

Univerzita Karlova v Praze

Pedagogická fakulta

Katedra biologie a environmentálních studií

*Skleník Fata Morgana Botanické zahrady hl. m. Prahy*

*jako místo vzdělávání*

*(The Greenhouse Fata Morgana in Prague Botanical Garden*

*as an educational Place)*

Bakalářská práce

Vypracoval: Bohumil Černý

Vedoucí bakalářské práce: RNDr. Jana Skýbová

Praha 2013

# Abstrakt

Bakalářská práce se zabývá tématem využití skleníku Fata Morgana Botanické zahrady hl. m. Prahy pro realizaci botanických exkurzí.

V první části představuji exkurzi jako organizační formu výuky. Dalším tématem je stručná historie Botanické zahrady jako výchovně vzdělávacího centra. V závěru této kapitoly jsou charakterizovány současné expozice.

Hlavním cílem práce bylo dokázat, že tropický skleník je vhodným místem pro pořádání školních exkurzí s využitím profesionálních průvodců. Do práce je zařazeno interview s vedoucí průvodcovské služby Mgr. Evou Novozámskou, které se stalo základem pro získání podrobných informací o systému provázení.

Jádro práce tvoří doporučení k zařazení školní exkurze do skleníku podepřené Rámcovými vzdělávacími programy vydanými Ministerstvem školství mládeže a tělovýchovy. V závěru práce je zařazen pracovní list věnovaný moderním technologiím s motivačním textem a metodikou.

## **Klíčová slova:**

skleník, vzdělávání, exkurze, průvodce

# Abstract

The thesis deals with utilization of the greenhouse Fata Morgana, which belongs to the Prague Botanical Garden, for botanical educational excursions.

In the first part excursion is introduced as a part of education. The next topic shows the history of Botanical Garden as an educational centre. The last chapter refers to present expositions of the Botanical Garden.

The main aim of this thesis is to prove that tropical greenhouse is a suitable place for holding school excursions supported by professional guides. The thesis includes an interview with the chief guide Mgr. Eva Novozamska, on the basis of which thorough information about educational excursions and professional guiding system was achieved.

The core of the thesis is about a recommendation to include botanical excursions, supported by general educational programmes issued by the Ministry of education, youth and sport, in the education system. The last part contains a work sheet dedicated to modern motivation techniques and methodology.

## **Keywords:**

Greenhouse, education, excursion, guide

## **Prohlášení**

Prohlašuji, že jsem diplomovou práci vypracoval samostatně pod vedením RNDr. Jany Skýbové s vyznačením všech použitých pramenů a spoluautorství. Souhlasím se zveřejněním diplomové práce podle zákona č. 111/1998 Sb., o vysokých školách, ve znění pozdějších předpisů.

Byl jsem seznámen s tím, že se na moji práci vztahují práva a povinnosti vyplývající ze zákona č. 121/2000 Sb., autorský zákon, ve znění pozdějších předpisů.

Práce nebyla využita k získání jiného nebo stejného titulu.

Souhlasím s uložením své bakalářské práce v databázi Theses.

V Praze dne

podpis

## Poděkování

Děkuji vedoucí bakalářské práce RNDr. Janě Skýbové za cenné připomínky a odborné rady, kterými přispěla ke zdárnému zpracování mé bakalářské práce.

Své rodině děkuji za trpělivost a podporu během mého studia.

A v neposlední řadě děkuji všem kolegům ze skleníku Fata Morgana za podnětné nápady, které pro mě byly v mnoha směrech inspirující.

## Obsah

<b>OBSAH.....</b>	<b>5</b>
<b>1 ÚVOD.....</b>	<b>6</b>
<b>1 EXKURZE JAKO FORMA VÝUKY V MIMOŠKOLNÍM PROSTŘEDÍ .....</b>	<b>8</b>
2.2 DIDAKTICKÉ ZÁSADY VEDENÍ EXKURZE .....	8
2.1.1 Fáze přípravná.....	9
2.1.2 Vlastní exkurze .....	9
2.1.3 Fáze zhodnocení .....	10
<b>2 HISTORICKÝ EXKURZ DO VÝVOJE POSKYTOVÁNÍ VZDĚLÁVÁNÍ V BOTANICKÉ ZAHRADĚ.....</b>	<b>11</b>
3.1 VÝVOJ VENKOVNÍCH EXPOZIC .....	12
3.2 DLOUHÁ HISTORIE VINICE SV. KLÁRY .....	16
3.3 VÝSTAVBA SKLENÍKU FATA MORGANA .....	18
3.3.1 Pravidelné činnosti zajišťující fungování skleníku Fata Morgana.....	21
<b>4. SOUČASNÉ ROZDĚLENÍ AREÁLU BOTANICKÉ ZAHRADY .....</b>	<b>22</b>
4.1. VENKOVNÍ EXPOZICE BOTANICKÉ ZAHRADY .....	23
4.2. VINICE SV. KLÁRY A VINNÝ SKLEP.....	25
4.3. EXPOZICE SKLENÍKU FATA MORGANA .....	25
<b>5. VYUŽITÍ BOTANICKÉ ZAHRADY JAKO PROSTŘEDÍ PRO POŘÁDÁNÍ EXKURZE.....</b>	<b>28</b>
5.1 VÝHODY VYUŽITÍ EXTERNÍCH PRACOVNÍKŮ.....	29
5.2 SYSTÉM PRŮVODCOVSKÉ SLUŽBY BOTANICKÉ ZAHRADY HL. M. PRAHY .....	31
5.2.1 Zaučení nových průvodců a průběžná školení .....	31
5.2.2 Organizace prohlídky.....	33
5.2.3 Objednávání průvodcovské služby.....	34
5.3 KODEX PRŮVODCE BOTANICKÉ ZAHRADY .....	35
5.4 INTERVIEW METODIKEM PRO VZDĚLÁNÍ .....	37
<b>6. MOŽNÉ ZAŘAZENÍ EXKURZÍ VE SKLENÍKU FM KORESPONDUJÍCÍ S RVP .....</b>	<b>45</b>
6.1 DOPORUČENÍ K ZAŘAZENÍ EXKURZE DO SKLENÍKU FATA MORGANA KORESPONDUJÍCÍ S RVP MŠ .....	46
6.2 ZAŘAZENÍ EXKURZE VE SKLENÍKU FM PRO ŽÁKY PRVNÍHO STUPNĚ ZŠ KORESPONDUJÍCÍ S RVP .....	47
6.3 DOPORUČENÍ K ZAŘAZENÍ EXKURZE VE SKLENÍKU FATA MORGANA PRO ŽÁKY ZŠ A ODPOVÍDAJÍCÍCH ROČNÍKŮ GYMNÁZIÍ KORESPONDUJÍCÍ S RVP ZŠ .....	49
6.4 DOPORUČENÍ K ZAŘAZENÍ EXKURZE VE SKLENÍKU FATA MORGANA PRO ŽÁKY SOŠ A ODPOVÍDAJÍCÍCH ROČNÍKŮ GYMNÁZIÍ KORESPONDUJÍCÍ S RVP .....	51
<b>7 SPECIALIZOVANÁ PROHLÍDKA ZAMĚŘENÁ NA UŽITÉ TECHNOLOGIE SKLENÍKU FATA MORGANA .....</b>	<b>52</b>
7.1 PRACOVNÍ LIST NA UŽITÉ TECHNOLOGIE SKLENÍKU.....	55
<b>8 ZÁVĚR .....</b>	<b>66</b>
<b>9 CITOVANÁ LITERATURA A DALŠÍ ZDROJE INFORMACÍ.....</b>	<b>67</b>
<b>10 PŘÍLOHY.....</b>	<b>70</b>

## 1 Úvod

Pedagogové si často kladou otázku, jak co nejvíce zaujmout žáky pro svůj vyučovaný předmět. Každodenní rutina spočívající v předávání získaných vědomostí formou frontální výuky s výkladem a zápisem, prohlížením učebnic případně sledováním informací na internetu v sobě nenesé žádné prvky motivace pro zvýšení zájmu žáků o daný předmět. Přitom přírodní vědy tak úzce spojené s možnostmi využití aktivizujících prvků ve výuce jsou velmi vhodné pro uskutečnění různých tematicky zaměřených výletů, exkurzí a prohlídek.

Dobře připravená a naplánovaná exkurze může pedagogům a jejich žákům zpestřit běžné výukové dny, přinést jim nové podněty a zážitky. A nejen to. Exkurze se mohou stát pevnou součástí naplňování požadavků kladených Rámcovými vzdělávacími programy na žáky.

Tato bakalářská práce s názvem Skleník Fata Morgan hl. m. Prahy jako místo vzdělávání si klade za cíl usnadnit pedagogům jejich přípravu exkurze do této instituce. Zároveň se dozví, jaké výhody jim přinese využití externích pracovníků – průvodců při naplňování vzdělávacích cílů svého vyučovaného předmětu. Aby mohl vyučující své žáky správně informovat o místě exkurze, je nutné, aby se dobře s tímto místem seznámil právě on. Proto tato bakalářská práce věnuje značnou pozornost i tomuto aspektu přípravy na exkurzi. To znamená, že podává přehled o historickém vývoji této vzdělávací instituce, o její současné podobě a možnostech využití ke vzdělávání.

Jádro práce nabízí návrhy na zařazení exkurzí do výuky s přihlédnutím k naplňování RVP jednotlivých stupňů vzdělávání od předškolního až po střední vzdělávání. V závěru čtenář nalezne pracovní list zaměřený na technologie skleníku s průvodním textem a metodikou práce.

Ke zvolení tématu skleník Fata Morgana jako místo vzdělávání mě motivovala dvouletá zkušenost průvodce v botanické zahradě a zároveň poptávka zaměstnavatele po vytvoření uceleného didaktického materiálu pro průvodce.

**Cílem bakalářské práce** je vytvořit ucelený přehled o poskytování vzdělávacích služeb botanickou zahradou aplikovaný na tropický skleník Fata Morgana, který bude zároveň využitelný jako studijní materiál pro začínající průvodce.



## 1 Exkurze jako forma výuky v mimoškolním prostředí

Počátky vzdělávání formou exkurzí bychom našli již v době antické u Aristotela a Sokrata, kteří považovali cestování za nedílnou součást učení. V pozdější době se cestování či výlety staly běžnou součástí kurikula (Rudmann, 1994). Mezi další propagátory této formy výuky patřili J. A. Komenský, F. Jung, J. J. Rousseau a A. Lüben (Švecová, 2002).

Exkurze je forma organizace výuky nejčastěji uskutečňovaná řízeným pozorováním v původních provozních podmínkách. Tedy v prostředí těžko poskytovaném učitelem, které by chtěl žákům názorně ukázat a konfrontovat teoretické poznatky s praxí (podle: Bílek a kol., 2008).

Volba exkurze částečně vychází z materiální vybavenosti školy, ne každá škola se může pochlubit rozsáhlou sbírkou vhodných didaktických pomůcek. A když už je škola dobře vybavená sušené nebo jinak konzervované exponáty vytržené z kontextu časem studentům zevšední. Na exkurzi má učitel k dispozici tohoto materiálu nepřehledné množství (Altmann, 1971).

### 2.2 Didaktické zásady vedení exkurze

Podrobně se exkurzemi zabývá ve své knize Altmann. Učitel si musí před provedením exkurze ujasnit její cíl, od cílů se odvíjí veškeré následující učivo. Za cíle považujeme z pohledu výuky uvedení žáků do budoucí nově probírané látky, rozšiřování znalostí v průběhu výuky nebo metoda opakování po probrání kapitoly (Altmann, 1970).

Skalková (2007) rozlišuje jiné druhy cílů exkurze: „podporuje názornost vyučování, prohlubuje společenskovední, přírodovědné, technické či pracovní znalosti žáků, ukazuje praktický význam osvojovaných poznatků a jejich využití, navozuje vztah vyučování k praktickému životu, posiluje motivaci, zájem a předprofesionální orientaci žáků. Na rozdíl od Altmanna se soustředí na praktické cíle, zatímco Altmannovi jde o zařazení exkurze do celkového systému probírané látky.

Z díla obou autorů vyplývá, že didaktická účinnost exkurze závisí na její důsledné a promyšlené přípravě. Dále se shodně podle jejich slov exkurze skládá ze tří navazujících fází, z fáze přípravné, vlastního provedení a zhodnocení.

### 2.1.1 Fáze přípravná

Učitel si definitivně stanoví cíl a úkoly, kterých by na konci provedení exkurze měl dosáhnout. Seznámí se s místem konání a nastuduje si vhodné publikace. Vhodné je kontaktovat místní odborníky a poradit se o specifických podmínkách daného místa. Vyučující si připraví přesný postup exkurze (Skalková, 2007).

Součástí první fáze je příprava žáků ve škole. Žáci jsou uvedeni do problematiky a jsou motivováni. Je na učiteli samotném jakým, způsobem žáky naladí na výpravu. Může dát přednost přednášce, promítání nebo hře. Ke zvýšení pozornosti lze využít školních pomůcek (Dostál, 2010).

Během exkurze mohou posluchači sledovat přírodniny v jejich původním nebo uměle vytvořeném prostředí. Umělým prostředím chápeme botanické či zoologické zahrady, arboreta a parky lesnických podniků (Švecová, 2002). Žáci si zde osvojí mnoho nových informací a poznatků, které nelze získat běžnou výukou ve škole (Davidson et al., 2010). Z toho vyplývá, že hlavním cílem exkurze je rozšíření a ukotvení znalostí a dovedností z teoretické výuky. Význam rovněž spočívá ve vytváření postojů a návyků v přírodovědných oborech, k životnímu prostředí a k přírodě vůbec (Švecová, 2002).

### 2.1.2 Vlastní exkurze

Druhou fází je realizace exkurze, při níž dochází k naplnění vzdělávacích cílů. Respektováním základních didaktických zásad pedagog snáze zabezpečí dosažení požadovaných výsledků exkurze. První zásadou je na začátku žáky obeznámit s průběhem výpravy, časovou náročností a vysvětlit dílčí úkoly. Při demonstraci předmětů se učitel vyvaruje nadměrnému přesycení výkladu informacemi, spíše se

snaží o výstižnost a přiměřené zjednodušení výkladu. Pokud to jde, s ohledem na možná rizika, zapojit k poznávání přírodnin více smyslů (Skalková, 2007).

V průběhu exkurze vyučující nepřetržitě kontroluje činnost žáků a dbá na vhodné chování. Učitel by se neměl pevně držet plánu v okamžiku nalezení vzácného či neobvyklého jevu, je vhodné na něj poukázat, ačkoliv tematicky nezapadá do plánu. Druhá část exkurze je tedy pro učitele do značné míry náročná na metodiku. Veškerá snaha musí vést k orientaci žáků na podstatné jevy a na dosažení vzdělávacích cílů (Altmann, 1988).

Ke druhé fázi je vhodné připojit poznámku od autora Legutka. Ve své knize se zmiňuje o důležitosti zapojování pedagoga v průběhu exkurze. Samostatná práce studentů by měla být doplňována průběžnou pomocí učitele. Pomoc žákům neznamena řešit úkoly za ně, ale vést je ke společnému cíli, to jest k vyřešení úlohy. V neposlední řadě se učitel zapojuje do diskusí v rámci menších skupin. Aktivní přístup učitele, fungujícího jako pomocník, může ovlivnit zájem žáků o probírané téma (Legutko, 2005).

### 2.1.3 Fáze zhodnocení

Třetí fáze exkurze probíhá ve škole při výuce, kdy se zhodnotí její výsledky. Spolupráci vyučujícího s žáky jsou připomenuty nové poznatky a zkušenosti, které žáci pochytili. Nové znalosti učitel uvede do souvislostí a vhodně zakomponuje do učiva. Učitel vyhodnocuje a doplňuje zadané úkoly. Žáci dopracovávají nákresy a opravují poznámky v pracovních listech. (Skalková, 2007).

Ke zpětné vazbě je vhodná diskuze, během níž žáci obhajují své názory a výsledky své práce. Nasbíraný materiál je nutné zpracovat vhodným způsobem a zařadit. Z uspořádaných přírodnin lze zorganizovat výstavu (Horník, Altmann, 1988).

Takto připravené sbírky jistě naleznou uplatnění v dalších hodinách či projektech. V dnešní době lze výstavku nahradit textem s fotografiemi, který vyučující zavěsí na internetové stránky školy.

## **2 Historický exkurz do vývoje poskytování vzdělávání v Botanické zahradě**

První snahy o vytvoření botanické zahrady v pražské Troji se datují k počátkům první republiky a nepřímo navazovaly na existenci Pomologického ústavu založeného v roce 1870 Vlasteneckou hospodářskou společností. Po Reutlingenu v Německu a Klosterneuburgu v Rakousku byla Troja sídlem třetí nejstarší střeoevropské zahradnické školy. V roce 1885 přešla škola do správy zemského výboru pod názvem Královský český pomologický ústav, později Zemský pomologický ústav (Kůdela, 2004).

První Pražská botanická zahrada fungovala od roku 1846 pod správou Přírodovědecké fakulty Univerzity Karlovy v ulici Na Slupi. Menší zahrada sloužila nejen k vědeckým účelům, ale také běžným návštěvníkům z okolí (Jager, 1968).

Po vzniku První republiky daroval velkostatkář Antonín Svoboda státu rozsáhlé pozemky v Troji pro výstavbu kulturně osvětového centra Budeč. Na pozemcích se měla rozkládat botanická zahrada, zoologická zahrada a množství vědeckých a výchovných ústavů. Z původních velkolepých plánů však vznikla pouze Zoologická zahrada, část z pozemků byla v územním plánu Hlavního města rezervována pro stavbu kampusu přírodovědných ústavů Univerzity Karlovy až do konce 80. let minulého století (Archiv Botanické zahrady hl. m. Prahy – sbírka smluv, Darovací listina [1922], neuspořádaná sbírka).

Krátce po skončení první světové války se zároveň začalo uvažovat o zřízení zoologické a botanické zahrady k reprezentativním účelům hlavního města. V úvahu připadaly dvě lokality. První návrh situoval zahradu do oblasti stávajícího parku

v Průhonicích, kde byl majoritním vlastníkem pozemků stát. Druhá varianta umožnila přijetí 84 hektarů pozemků od velkostatkáře Aloise Svobody jako daru hlavnímu městu. V darovací smlouvě z roku 1922 přímo stanovil, že veškeré pozemky budou využity „pro vybudování osvětových a sociálně humanitních zařízení ve prospěch mládeže.“ Botanická zahrada tedy měla být vybudována na pozemcích přímo určených ke vzdělávání. Podle smlouvy však byla založena pouze Zoologická zahrada zapsáním do rejstříku družstev 22. června 1926.

Návrh na založení botanické zahrady nebyl do války realizován. S oprašováním myšlenky na její zřízení se začalo až počátkem 60. let 20. století. „Mnoho návštěvníků Prahy se zajímá o botanickou zahradu. A když ji objeví - malou, na dně jakési velkoměstské propasti, Na Slupi – jsou zklamáni. Pouze to, že je dobře udržována (zásluhou katedry botaniky Karlovy university), jí trochu napraví reputaci, ale nikoliv reputaci hlavního města.“ (Jager, 1968). Malá zahrada Na Slupi pomalu nestačila pojmout velké množství návštěvníků a nevyhovovala ani představám o reprezentaci hlavního města Prahy.

Pražská botanická zahrada byla zřízena jako samostatná rozpočtová organizace 1. ledna 1969. Ředitelem nově vzniklé botanické zahrady byl jmenován Ing. Jan Jager, který se významně zasazoval od roku 1965 o její založení. V jejím čele stál od 1. ledna 1969 do 31. prosince 1973. Společně se Svazem architektů nechal vypsát soutěž na ideové řešení zahrady. Navzdory všem snahám však nebyl tento návrh zcela realizován. Založení Pražské botanické zahrady zároveň připomínalo padesátileté výročí vzniku samostatného Československa.

### 3.1 Vývoj venkovních expozic

Perspektivní a zájmová oblast Pražské botanické zahrady činila v roce 1969 celkem 130 ha, přičemž k okamžitému použití bylo z perspektivní plochy 70 ha. Z toho

bylo jen 9 ha orné zemědělské půdy v severní části areálu, která byla určena k osázení vysokou zelení.

Z poslání a budoucí praxe vyplýval nejvlastnější úkol botanické zahrady, introdukovat a aklimatizovat cizokrajné rostliny. Postupně měli botanikové sbírat a shromažďovat semena a vyměňovat je s jinými institucemi, následně sestavovat rozsáhlý inventář položek a souvislou botanickou dokumentaci. Botanická zahrada sloužila jako demonstrační objekt všem vysokým školám, s nimiž měla dohodu v zakládací listině – s Přírodovědnou fakultou Univerzity Karlovy a Vysokou školou zemědělskou. Zahrada povinně poskytovala školám pokusné plochy (Archiv Botanické zahrady hl. m. Prahy – sbírka smluv, Zakládací listina Pražské botanické zahrady [1969], neuspořádaná sbírka).

Botaničtí pracovníci si stanovili na první léta od založení zahrady vytvořit obvyklé biologické skupiny uspořádané z hlediska morfologického, ekologického, genetického, fytoecologického a fytogeografického. Uspořádání rostlin do určitých celků je vhodné pro snadnou orientaci návštěvníků, kteří tak lépe naleznou své oblíbené oblasti zájmu. Expozice měly ukazovat naší i cizokrajnou flóru. Rozsáhlé dendrarium členěné dle rostlinných podoblastí světa, převážně severního mírného pásma se nakonec rozkládalo na největší výstavní ploše.

Pedagogické poslání zahrady si bralo za cíl vzdělávání širokých vrstev obyvatelstva. Pro názornost se plánovaly speciálně zaměřené expozice léčivek, jedovatých rostlin a dále rostlin teplomilných, vonných, chráněných, včelařsky významných a textilních.

Pro většinu Čechů bylo v této době typické zahrádkaření. Proto vznikla malá zahrádkářská kolonie s ukázkami vzorových rodinných zahrádek. V zahrádkách zájemci našli nejpoužívanější typy řezů ovocných stromů, řešení sadařských problémů a možnosti pěstování užitkových rostlin. S tím souviselo zbudování rozsáhlé lidové skalky.

Podle plánu Botanická zahrada nechtěla být pouze výstavní a představovat výsledky práce zaměstnanců. Nutností byla celková osvěta návštěvníků formou informačních tabulí uvnitř zahrady, dále produkce článků do novin a časopisů i publikací, natáčení vzdělávacích filmů. Ve výstavním sále se plánovaly kurzy a poradenská činnost. Celkově měla zahrada pomáhat státní ochraně přírody jak přímou ochranou rezervací uvnitř areálu, tak i výchovou občanů zaměřenou zejména na mladší generace.

Zahrada chtěla být přínosem nejen pro vědce, nýbrž i pro lidové výzkumníky, chtěla jim dát možnost realizovat své tvůrčí plány přímo v areálu zahrady. Z tohoto poslání vycházela spolupráce s odbornými časopisy a s různými specializovanými skupinami našich i cizích amatérů.

Ing. Jan Jager, tvůrce poslání, toužil po vybudování celé botanické zahrady tak, aby si získala nejen dobrou mezinárodní pověst, ale aby v souladu s dobovou ideologií přispívala k dobrému rozvoji obyvatel socialistického státu. Aby se stala místem kulturního oddechu obyvatel hlavního města i návštěvníků z jiných částí republiky. Aby nenásilným poučením přispívala ke vzdělávání. A samozřejmě, aby splnila požadavky stanovené k jejímu založení (Jager, 1969).

Během krátkého ředitelování Ing. Jagera zahrada prošla zásadními změnami. Začalo se s úpravami terénu na místech budoucích expozic. U správní budovy, která se stala centrem celé zahrady, byla založena rozsáhlá pěstební školka dřevin (Jager, 1969).

Nad vinicí vzniklo rosarium s největší sbírkou druhů a hybridů oblíbených růží v Československu. Dne 15. července 1970 byl zadán požadavek na vytvoření architektonického projektu na výstavbu skleníků. Od léta do podzimu roku 1970 proběhla expedice do SSSR za účelem sběru léčivek a užitných rostlin. Podobně započala výměna sbírkových položek s dalšími botanickými zahradami, přičemž největší množství exemplářů bylo měněno s botanickou zahradou v Budapešti (Archiv Botanické zahrady hl. m. Prahy – výroční zprávy, Výroční zpráva PBZ, s. 7, [1970], neuspořádaná sbírka).

Vyrozumění o povolení stavby celoročně vytápěných skleníků přišlo dne 15. ledna 1971 a tři měsíce na to se počalo s přípravou terénu. Rok 1971 byl věnován osazování připravených záhonů. Okolo hlaví budovy se nacházely záhony cibulovin. Nedaleké vysoké stromy vrhající stín předurčily tamní plochu k pěstování stínomilných rostlin. V sousedství se nacházela expozice léčivek a trvalek. (Archiv Botanické zahrady hl. m. Prahy – výroční zprávy, Výroční zpráva PBZ, s. 8, [1971], neuspořádaná sbírka).

V roce 1972 byly dostavěny teplé skleníky. Severně od rosaria vznikly expozice stepí a lesostepí ze Severní Ameriky. Urychleně byla stavěna nedaleká část osázená flórou čínsko-japonské podoblasti. Počátkem následujícího roku probíhaly poslední práce před prvním otevřením areálu pro veřejnost. Od 1. července do 31. srpna 1973 proběhly Dny otevřených dveří. Návštěvníkům byly k dispozici kromě výše zmíněných expozic další nové. V malém výstavním sále byly ukázky vzorových herbářových položek, sbírka známek s rostlinnou tematikou a zápisky z expedičních výprav. Otevřená byla i rozsáhlá knihovna s možností prohlížení a četby (Archiv Botanické zahrady hl. m. Prahy – výroční zprávy, Výroční zpráva PBZ, s. 5, [1973], neuspořádaná sbírka).

Na ploše okolo správní budovy si návštěvníci mohli prohlédnout dendrologickou školku, pařeniště, jeden z nových vytápěných skleníků byl osázen kaktusy. O kus dál se rozkládala sbírka kosatců a lidová skalka. V japonské zahradě mohli návštěvníci obdivovat umění japonských bonsaí, tou dobou u nás téměř neznámých. Směrem jižně od správní budovy se nacházelo sportovní hřiště s ukázkovou zelení. Nutno dodat, že hřiště nebylo až do roku 1981 nijak využíváno. Cvičit se na něm začalo až s prvními příměstskými tábory. Do konce roku byla dokončena výstavba západní části v Podhoří. Vznikla zde detašovaná pracoviště. Největší bylo středisko zásobní zahrady alpinek. Hned vedle se nacházela matečná zahrada trav. (Archiv Botanické zahrady hl. m. Prahy – výroční zprávy, Výroční zpráva PBZ, s. 5, [1973], (neuspořádaná sbírka).

Na závěr kapitoly bych dodal, že období rozkvětu prvních čtyř let bylo do roku 1989 vystřídáno obdobím stagnace. Celé toto dlouhé období byl v čele botanické



zahrady Ing. Josef Vyskočil. Botanická zahrada se tou dobou potýkala s finančními problémy a dlouhotrvajícím sporem o smysl a poslání botanické zahrady. Pro řadu obyvatel byla takřka neznámou, expozice se zpřístupňovaly jen v Dny otevřených dveří. Na druhou stranu zahrada každoročně pořádala výstavy kosatců, bonsají, přednášky pro školy širokou veřejnost a letní prázdninové tábory. Následující roky po revoluci nepřinesly botanické zahradě to nejlepší, nově jmenovaný ředitel Ing. Josef Pechman se musel potýkat s řešením pozemkových sporů.

### 3.2 Dlouhá historie vinice sv. Kláry

Expozice vinice, vinotéky a vinného sklepa je součástí botanické zahrady s nejdelší historií a zároveň je vybavena nejmodernější technologií. Rozkládá se na prudkém jižním svahu trojského údolí, z toho důvodu veškeré práce musejí být prováděny ručně. Vinice se může pyšnit svým prvenstvím co do rozlohy v Praze. Se svými 3,5 ha je současně největší a tvoří značný podíl z 11 ha pražských vinic. V nejbližších letech bude její prvenství nahrazeno nedalekou vinicí Salabka.

Díky své poloze a klimatickým poměrům byl svah předurčen k pěstování révy vinné (*Vitis vinifera*). Břidličný podklad dobře propouští vodu a zabraňuje přemokření půdy, která je písčitohlinitá. Na druhou stranu se v podzemí nachází menší množství vody, ale přesto dostatečné pro révu. Trojské klima je specifické vyššími průměrnými teplotami za rok než je průměr v České republice, teplota kolísá mezi osmi až devíti stupni celsia. Zima je kratší a mírnější. Průměrné roční srážky se pohybují okolo 500 mm za rok. Veškeré klimatické podmínky vytvářejí vhodné pěstební podmínky pro révu, kterých si všimli naši předkové již ve 12. století. Návštěvník zde má možnost díky dlouhé tradici propojit si botaniku s aspekty historickými. (Seifertová, 2010)

Prvním špatně historicky doložitelným pramenem o vinici sv. Kláry je darovací listina Václava II. z roku 1228. Král daroval určité pozemky v oblasti Troji, dřívější

Bubenči, klášteru sv. Jiří na Pražském hradě. Zda se jednalo přímo o vinici, však není z listiny konkrétně zjištěné.

S určitostí můžeme datovat existenci vinice sv. Kláry do období vlády Karla IV., který svým nařízením z 16. února 1358 nařídil založení vinic na všech vhodných jižních svazích v okruhu tří pražských mil od Pražského hradu. Vláda Karla IV. přála rozkvětu vinařství, vydal mnoho dalších nařízení o pěstování révy a ustanovil úřednický post perkmistra hor viničných, tedy správce a kontrolora pro vinařství. V Praze vzniklo během jednoho století na 700 ha vinic a hlavnímu městu se přezdívalo město vína (Kraus, 1997).

Největší rozkvět vinice sv. Kláry zaznamenala v době stavby Trojského zámku 1678 až 1685, který nechal vybudovat Václav Vojtěch ze Šternberka. K zámku náležely rozsáhlé sklepní prostory, v nichž se zpracovávaly sklizené hrozny, a následně se víno uskladnilo. V té době také byla vybudována kaple zasvěcená patronce vinice sv. Kláře. Výběr patronky nebyl zřejmě nahodilý, manželka majitele se totiž jmenovala Klára (Horyna, 2000).

Následující roky byly ve znamení střídajících se období rozkvětu a úpadku, ale provoz byl víceméně nepřetržitý. Radikální změna nastala v roce 1925, kdy pozemek vlastnila rodina Židlických. Dle záznamu katastrálního úřadu se vinice změnila na zahradu a na místo révy byl vysazen višňový sad. Avšak z popudu místního obyvatelstva došlo mezi léty 1950 až 1953 k opětovnému obnovení vinice a dnešního vzhledu dosáhla v 70. letech. Pozůstatky sadu bychom dnes našli v podobě několika starých stromů višní v dnešní japonské zahradě.

Rok 1995 byl pro vinici přelomový, botanická zahrada ji získala do svého vlastnictví. Od té doby začala rozsáhlá rekultivace. Byla opravena kaple a barokní domek z 18. století, v němž se dnes nachází vinotéka. Po zhroucení části svahu byl vybudován moderní vinný sklep a expozice výroby vína.

### 3.3 Výstavba skleníku Fata Morgana

V letech 1995 až 1996 byl vydán nový generel rozvoje botanické zahrady tehdejším ředitelem Jiřím R. Haagerem. Na základě nové koncepce začala botanická zahrada připravovat výstavbu tropického skleníku. Ředitel vycházel ze svých dlouholetých zkušeností s pěstováním tropických rostlin a z expedic do tropické Jižní Ameriky a Indonésie. Po přečtení jeho výroku pochopíme, proč je skleník na první pohled tolik odlišný od běžných skleníků: *„Nenávidím hranaté skleněné domečky, ve kterých najdete stoly s kytkama v hrncích. Mám sen o přirozené intimní expozici s rostlinami, které v jiných zahradách nenajdete - a skalnatá tropická rokle je přece úžasně romantické místo pro snění“* (dostupné z botanicka.cz).

V roce 1995 se uskutečnilo výběrové řízení projektu tropického skleníku, jehož vítězem se stal arch. Zdeněk Deyl. Na základě jeho návrhu bylo v říjnu 1997 vydáno územní rozhodnutí a o rok později byla stavba povolena. Se stavbou se začalo v roce 1999, avšak kvůli pomalému plnění závazků projektanta a dodávání chybné dokumentace musela zahrada odstoupit od smlouvy s projektantem Deylem. Další stavební a technické problémy zapříčinily prodloužení a prodražení stavby skleníku.

Tvar skleníku připomíná protáhlé „S“. Architekt jej nevymyslel náhodně, tvar totiž kopíruje přírodní skálu, kterou skleník zastřešuje a vytváří přirozené prostředí pro rostliny. Prudký svah trojské skály vtiskl terasovitý ráz jeho budoucím expozicím a samozřejmě ovlivnil výběr vhodných rostlin schopných žít doslova na kameni s malým množstvím substrátu. Právě originální moderní stavba s neobvyklým esovitým půdorysem zapuštěná do skalnatého svahu a ručně raženou štolou ústící pod hladinou jezírek činí z Fata Morgany evropský unikát.

Skleník je dlouhý 130 m, 17 m široký a až 11 m vysoký. Jeho výška je proměnlivá, kolísá od 4,5 m do 11 m, což je způsobeno zaklenutím skleníku do svahu. Celková plocha činí 2190 m<sup>2</sup> i s administrativní částí, expozice se tedy rozkládají na 1750 m<sup>2</sup>. Expoziční plocha je rozdělena do tří navazujících částí – subtropické spojené

štolou s největší tropickou částí a částí chlazenou s rostlinami pocházejícími z horských oblastí tropického pásma. Každá z těchto částí je dále rozdělena do expozic podle místa původu rostlin.

Celkový vzhled vnitřních prostor skleníku není tak původní jak, by se na první pohled zdálo, během stavby došlo k mnoha zásahům do přirozeného vzhledu svahu ať už z estetických, bezpečnostních nebo technických důvodů. Již během výstavby skleníku hned po skrytí povrchové vrstvy zeminy se terén upravoval. K nejmarkantnějším zásahům do skály v expoziční části došlo při ručním ražení podzemní štolý a vstupu do strojovny chladu, hloubení výkopu pro tropické jezírko i při stavbě základů vstupní budovy a odkopání skály pro vodopád. K vizuálnímu narušení došlo při zpevnění horniny betonovými kotvami za horním ochozem skleníku. Dále se prodlužovala vstupní část podzemní štolý, aby se zamezilo sesuvu horniny.

Všechna narušení skály bylo nutné upravit tak, aby byl zachován její přírodní vzhled a zároveň vznikl dostatek prostoru pro výsadbu rostlin. V první části skleníku určené pro rostliny z aridních oblastí se vystavěly nepravidelné terasy z původních břidlic. Díky tomu se rozšířila plocha vhodná k osázení a mohly se snáze uspokojit nároky rostlin na dokonalou drenáž.

V prostřední části věnované vegetaci tropického nížinného lesa byl rovněž na část úprav použit původní kámen. Vzhledem ke konfiguraci značně strmého terénu byli technologové z bezpečnostních hledisek na několika místech zvláště v okolí tropického jezírka nuceni volit kaširovaný beton. Betonové základy jezírka a vodopádu jsou pokryté bloky pískovce, upravené vysokotlakou vodou. Interiér jezírka je dotvořen kmeny vytěženými z rašeliniště.

K největším úpravám došlo v poslední horské části skleníku. Zde bylo třeba zakrýt vchod do strojovny chladu, stěny přilehlé chodby a spojky mezi vzduchotechnickými jednotkami. Ve všech případech byl použit kaširovaný beton. K částečnému zamaskování vzduchotechnických jednotek – komínů, odvádějících teplý vzduch, slouží umělý pískovec zhotovený z polystyrénu pokrytého pryskyřicí a pískem.

V tomto případě nebylo možné použít přírodní kámen, nedovoloval to materiál, který byl použit na výrobu komínů. Jediným zásahem do zachovalé skály bylo zasazení vápencové žíly, která odděluje americkou a asijskou expozici a navíc přispívá ke zdárnému růstu vápnomilných rostlin.

Po stavebních úpravách interiérů se instalovaly epifytní kmeny (dubové, javorové a akátové) a pod vyhlídkovou terasou pak jeden umělý (kovová konstrukce pokrytá betonem a korkovou kůrou). V agresivním tropickém klimatu se jednoznačně nejlépe osvědčil kmen umělý, proto v dalších letech byla většina přírodních kmenů nahrazena právě umělými. Dalším krokem bylo napnutí ocelových lanek, sloužících jako opora pro četné liány. Lanka jsou na konstrukci skleníku připevněna pomocí kovových objímek, v zemi slouží k ukotvení silné šrouby upevněné v kamenech. Použití mnoha druhů lián bylo nezbytné pro vytvoření vertikálních linií, než dorostli zprvu nevysoké stromy.

Následujícím nutným krokem před výsadbou bylo navezení substrátu. Základem zeminy v sukulentní části je směs písku, jílovité a pařeništní zeminy nasypané na vrstvě drenáže o hloubce 15 – 20 cm. V nížinné části byla použita rašelina s přídavkem písku a pařeništní zeminy. Substrát v horské části tvoří pouze rašelina s pískem. Ve vlhkých částech skleníku se až na malé výjimky drenáž nepoužila. Pochopitelně pro rostliny s vyššími nároky se substrát upravoval dle specifických nároků. Všude bylo použito zásobní hnojení.

Ostatní části expozice v sekci tropického deštného lesa jsou vybudovány na rovinatém nebo jen mírně svažitém terénu v úrovni cest. Přirozená členitost, kterou pomáhá utvářet svah skály, musí být v tomto případě zajištěna citlivou volbou dřevin a lián, případně tvorbou drobných skalek. Určitá osazovaná místa se neobešla bez práce horolezců.

Intenzivní výsadba rostlin probíhala od května roku 2003 do poloviny června roku následujícího. Pro veřejnost byl skleník otevřen 12. června 2004. Počet taxonů

využitých v expozici se odhaduje asi na pět tisíc (podle ústního sdělení náměstka pro odbornou činnost RNDr. Evy Smržové).

Skleník je vybudován zejména pro reprezentativní účely, expozice ve svahu působí na návštěvníka velmi neobvykle a budí dojem skutečné atmosféry pralesa. Na druhou stranu jde o nevhodné řešení pro vzdělávací účely. Řada didakticky vzorových rostlinných exemplářů se nachází v horní části svahu, a pokud nejsou zrovna dobře viditelné dominanty, jsou pro návštěvníky zcela nedostupné. Z tohoto důvodu je i pro průvodce velmi složité nalézt vhodný materiál k výkladu a musí se spokojit s omezeným množstvím exemplářů.

### **3.3.1 Pravidelné činnosti zajišťující fungování skleníku Fata Morgana**

Rozsáhlý a technologicky náročný skleník se neobejde bez každodenní práce zaměstnanců. Zahradníci pečují o svěřenou oblast. Základními denními činnostmi jsou úklid expozic od spadaneho listí, likvidace plevelů a odstranění nevzhledných prvků. Každý den je rovněž nutné zalít rostliny ve „srážkovém stínu“ pod dominantami expozic a prohlédnout, zda se někde nevyskytli škůdci. Proti rostlinným parazitům ve skleníku funguje takzvaná biologická ochrana – draví roztoči, parazitické vosy atd. Je tedy přísně zakázáno používat chemické prostředky. V obzvláště závažných případech se užívá přírodních prostředků na bázi olejů anebo parazitických hub.

Alespoň jeden technolog drží nepřetržitou službu pro případ havárie. Díky moderním technologiím však nemusí být přítomen stále na pracovišti. O závadách jej informuje počítač formou SMS, který vyhodnotí závažnost a druh havárie. Je na technologovi samotném, zda se rozhodne přijet nebo se pokusí vyřešit závadu z domova přes internet. Skleník je totiž možné ovládat vzdáleným přihlášením.

Zásadní je pro růst rostlin hnojení. Osvědčil se způsob vhánění epifytního hnojiva do zálivkové vody a následné rozprašování tryskami, jako u běžné zálivky.

Hnojení nelze plně automatizovat, protože každá sekce potřebuje různé množství. Přihnojování probíhá jednou za čtrnáct dní v období vegetačního růstu, tedy při dostatku světla v období od března do konce října.

Víceméně nepravidelné práce v rozmezí dvou týdnů až měsíce vykonávají profesionální potápěči a horolezci. Údržbu jezírek zajišťují dva potápěči z řad zaměstnanců. Jejich úkolem je dosazování nových rostlin, úprava podvodních expozic a čištění skel a dna nádrže. Horolezci jsou najímáni externě. Jejich náplň práce je pestrá, upravují liány a vzrostlé rostliny u stropu, vyměňují zářivky a výbojky, popřípadě opravují motory otevírání oken.

Jednou do roka probíhá dosypávání substrátů do expozic. Starý podklad se časem rozpadne nebo steče ze svahu. S novým substrátem se dodává i organické hnojivo.

Provoz ve skleníku je nepřetržitý i o víkendech je přítomen alespoň jeden zahradník zajišťující základní chod. O skleník Fata Morganu se starají celkem čtyři zahradníci, z nichž je zároveň jeden vedoucím skleníku. Ačkoliv je klima skleníku plně automatizováno počítačem je čas od času nutné jistým způsobem do zaběhnutého chodu zasáhnout, třeba v případě neobvyklých venkovních podmínek. Taková rozhodnutí má na starosti právě vedoucí pracovník a ke správnému rozhodnutí je nutná dlouholetá praxe, jinak by mohlo dojít k nevratnému poškození cenných expozic (podle ústního sdělení vedoucí skleníku Hany Pazderové).

#### **4. Současné rozdělení areálu Botanické zahrady**

Po roce 1989 a následných restitucích přišla botanická zahrada o velkou část pozemků z původních 140 ha. V dnešní době zahrada pečuje o 27 ha oplocených pozemků (Příloha č. 1). Zbýlá plocha nazývaná Přírodní areál jsou lesy a louky volně přístupné obyvatelům Prahy. V Přírodním areálu funguje od roku 2006 naučná stezka propojující nejzajímavější místa. Trasa měří 3 km a uživatelé zde mají k dispozici 9

informačních panelů. Na každém jejím stanovišti se návštěvníkům představí buď přírodní památka nebo zajímavé místo historií či výhledem do krajiny.

V krátkém přehledu si můžeme uvést přírodní památku Salabku s ukázkou vlivu složení matečné horniny na místní vegetaci. Na kyselých buližnicích se daří vřesu. V letních měsících se pěší na vřesovišti setkají se stádem koz a ovcí, jakožto tradičního návratu k obhospodařování pastvin na místo nutného ručního kosení vzrostlých trav.

Přírodní památka Havránka návštěvníkům nabízí pohled na mokřadní vegetaci a historicky významné prameniště Haltýř. V minulosti bylo prameniště zdrojem pitné vody pro Trojský zámek. Dále je Havránka podobně jako Salabka v lokalitě Pusté vinice vřesovištěm. Havránka byla nedávno sanována z důvodu poškození této přírodní památky cyklisty a jezdci na koních. Nejvýše položenou zastávkou na trase naučné stezky se specifickou vegetací je přírodní památka Velká skála. Rozprostírá se na skalním hřebenu, ze kterého je malebný výhled do okolí (Balák, 2004).

Přírodní areál botanické zahrady není z hlediska organizovaného provázení využíván. Školám je volně ke stažení pracovní list Naučná biologicko-geologická stezka přírodním areálem Botanické zahrady. Pracovní list je určen pro druhý stupeň základní školy a pro střední školy. K organizovanému provázení jsou vhodné hlavně oplocené pozemky venkovních expozic, vinný sklep s vinicí sv. Kláry a zejména skleník Fata Morgana.

#### **4.1. Venkovní expozice Botanické zahrady**

Venkovní expozice tvoří jednolitý uzavřený prostor, tradičně se však dělí na Areál Jih a Areál Sever. Oba areály totiž byly do roku 2011 vzájemně odděleny volně přístupnou strání. Spojením areálů získali návštěvníci celkovou expoziční plochu 25 ha, přičemž se usnadnil jejich pohyb mezi expozicemi.



Areál Jih je z hlediska provázení hned po skleníku nejlépe zpracovanou oblastí botanické zahrady pro účely vzdělávání. Téměř každý záhon je součástí některého z mnoha pracovních listů. Návštěvu Areálu Jih lze vhodně propojit botaniku z hlediska českých a cizích rostlin a připojit prvky geografie a historie. V neposlední řadě představí průvodce návštěvníkům japonské zahrady nevšední kulturu Země vycházejícího slunce (Bahulová et al., 2007).

Jižní areál se skládá z ornamentální zahrady, japonské zahrady a flóry Turecka a Středomoří. Parkově upravená ornamentální zahrada zahrnuje pinetum se širokou paletou zástupců jehličnanů a expozici zkamenělých dřev – araukaritů, expozici léčivých rostlin, expozici mrazuvzdorných bambusů a mnoho dalšího. Japonská zahrada se stává centrem dění zejména v době výstavy bonsají. Turecká a středomořská část není zatím průvodci využívána (Hanzelka a kol., 2010).

Výukové programy pro školy jsou uvedeny na oficiálních stránkách botanické zahrady, některé jsou i volně ke stažení. Pracovní listy lze získat jedině při objednávce průvodce. Pro mateřské školy jsou k dispozici dva druhy omalovánek. Učitelé prvního stupně základních škol si mohou vybrat jeden ze tří pracovních listů, oproti tomu pro druhý stupeň je vytvořeno sedm typů listů. Pro střední školy je výběr omezen na tři tematicky odlišné pracovní listy, protože vyučující mají většinou velmi specifické požadavky na téma a zaměření provázení, zpravidla se očekává zapojení samotných žáků během výkladu, v tom případě musí průvodce svou prohlídku přizpůsobit zadání učitele nebo zájmu žáků (podle botanicka.cz).

Areál Sever zatím není školami příliš využíván, zřejmě i pro špatnou dostupnost. Nacházejí se zde biotopy lesů východní Asie a Severní Ameriky. Expozice Mexika se severoamerickou polopouští je mimo jiné osázena zimovzdornými rostlinami z čeledí Cactaceae, Agavaceae, Crasulaceae a dalšími nevšedními druhy. V budoucnu se očekává rozšíření programů pro Areál Sever v závislosti s dodržením plánu generelu rozvoje, kdy se zde bude nacházet hlavní vstup do botanické zahrady (dostupné z botanicka.cz).

## 4.2. Vinice sv. Kláry a vinný sklep

Ačkoliv se to na první pohled nezdá, i vinice může být vhodným místem pro vzdělávání. Od roku 2004 funguje na vinici Vinařská naučná stezka. Návštěvníci si mohou prohlédnout 120 odrůd révy povolených k výrobě vína v České republice a vybraných stolních odrůd. Jednotlivé odrůdy jsou označeny panely s botanickým popisem, odolností vůči chorobám a dalšími zajímavostmi pro laiky i odborníky.

Vinný sklep je určen zejména ke vzdělávání dospělých. Provázení moderními technologiemi výroby vína s řízenou degustací nejocetňovanějších vín na českém trhu, která pocházejí přímo z vinice sv. Kláry, je u návštěvníků velmi populární. Výklad je zaměřen na postup výroby nejznámějších typů vín, ale i neobvyklých klaretů a rosé, včetně jejich způsobu uskladnění, tedy archivace. Prohlídka je zakončena řízenou degustací se všemi someliérskými náležitostmi.

Vinice je součástí několika pracovních listů pro školy. Specializovaný list dělí exkurzi na dva úseky, polovina žáků samostatně pracuje v areálu vinice a druhá polovina se ve vinném sklepě s průvodcem zabývá fermentací. Pracovní list se mimo jiné dotýká historie révy a vinice v širších souvislostech českých dějin. Vinný sklep je reprezentativním místem. Spíše než pro žáky je vhodný k uskutečnění závěru celodenní návštěvy pedagogického sboru ve formě semináře pro učitele, během níž jsou prezentovány vzdělávací programy botanické zahrady (podle botanicka.cz).

## 4.3. Expozice skleníku Fata Morgana

Skleník Fata Morgana je rozdělený do tří na sebe navazujících celků. Postupně se návštěvník seznámí s vegetací subtropů a hned na to vstoupí do vlhkého tropického pralesa. V poslední části se návštěvník ocitne ve vegetaci vysokohorského mlžného pralesa. Jednotlivé části skleníku jsou dále rozděleny do přehledných expozic a rostliny v něm nejsou vysázeny podle botanického systému, ale podle geografických oblastí, které jsou pro veřejnost snáze představitelné. Protože se však na většině kontinentů

vyskytují různá klimatická pásma, nemůže být například veškerá květena Afriky soustředěna na jediném místě. Těžko by se dařilo polopouštním sukulentům z Jižní Afriky vedle vlhkomilných rostlin tropického deštného lesa z rovníkové Afriky.

Návštěvník může ve skleníku pozorovat unikátní exempláře, které byly ve volné přírodě již vyhubeny nebo se vyskytují už jen vzácně. Kromě těchto unikátů jsou do expozic zapojeny doprovodné, běžně se vyskytující druhy užitkových, okrasných, jedovatých a dokonce i místních plevelných rostlin a proto expozice působí velice přirozeně. Skleník tak vytváří ucelený pohled do exotických krajů světa a je výborným nástrojem ke vzdělávání.

Poté co návštěvník opustí administrativní halu s pokladnou, vejde do části věnované polopouštím. Sukulentní část představuje aridní (suchomilnou) vegetaci tří kontinentů a vzácnou flóru Madagaskaru. Australská expozice vpravo od vstupu se blíží charakteristické buši nejmenšího kontinentu světa. Flóře Madagaskaru jsou věnovány úzké záhony podél vyhlídkové cesty, které vyhovují rostlinám svým vodním režimem a maximálním osluněním. Z horní části vyhlídkové cesty se naskytne hezký pohled na mexickou expozici situovanou do centrální části svahu. Zdejší rostliny jsou vysazeny na šikmých kamenných plotnách.

Největší expozicí je terasovitý svah se zástupci afrického kontinentu. Tato expozice je poměrně komplikovaná, neboť zahrnuje rostliny z různých oblastí. Výsadba není nahodilá, respektuje totiž geografickou posloupnost od severu k jihu. Právě přírodní skála zpevněná několika terasami umožnila oddělenou výsadbu velkého množství rostlin z jiných oblastí původu. V horních partiích jsou vysazeny rostliny ze severní rovníkové Afriky, níže pak druhy z Keni, Malawi, Somálska, Svazijska a úplně dole, poblíž cesty našli své místo rostliny z afrického Namaqualandu a Little Karroo.

Při odchodu ze subtropické části vejde návštěvník do štolý ražené klasickým ručním způsobem. Mezi výdřevami jsou dobře patrné prvohorní břidlice, které tvoří podklad celého skleníku. V pravoúhlém zlomu štolý se nachází vitrína s pravidelně obměňovanými rostlinami z pěstebního zázemí. Poblíž vitríny je menší akvárium

zapadající tematicky do tmavé štol. Je obydleno slepými tetrami jeskynními (*Astyanax fasciatus mexicanus*). Štola ústí přímo pod hladinu dvou jezírek oddělených úzkou chodbou. Návštěvník si tak může vlevo prohlédnout dno amazonských řek a jezer s charakteristickými zástupci ryb a vodních rostlin, na druhé straně jsou zástupci fauny a flory Starého světa.

Když návštěvník projde dveřmi nad hladinu jezírek, ocitne se v humidním prostředí tropického podnebného pásu, zároveň vejde do největší části skleníku. Během stoupání si lze dobře prohlédnout relativně strmé skály osázené jihoamerickými rostlinami pocházejícími z Venezuely, Bolívie a Peru. Řídké zastoupení vegetace nížinného pralesa Amazonie je dáno respektováním půdních nároků rostlin, protože většina exponátů pochází z úpatí And, kde rostou spíše druhy tolerantní k mělkému substrátu, až druhy lithofytů. Pro dotvoření atmosféry jsou podél cesty nainstalovány epifytní kmeny a pro vertikální pohled zde byla vysazena řada lián. Mírně stoupavá cesta dovede návštěvníka zpět k jezírkům, odkud se mu naskytne pohled na hladinu. Okolo jezírek je vysázena odpovídající doprovodná bahenní vegetace Jižní Ameriky a na straně druhé květena Afriky a Madagaskaru. O pár metrů dál ve směru prohlídky se nachází expozice severní Austrálie, Tichomoří a několik endemitů z Nové Kaledonie. Tropům Afriky a Madagaskaru je vyhrazen malý trojúhelníkový „ostrůvek“ vedený přes cestu. Na minimálním prostoru je zde soustředěno velké množství dřevin a vzácných cibulovin.

Obdobný charakter umístění ve svahu jako expozice jihoamerická má i středoamerická expozice. Asi v polovině dolní části protéká potůček ústící do tůně. Bahnitě okolí vytvořilo ideální prostor k vysazení extrémně vlhkomilných rostlin. Tůň je napájena vodou z vysokého vodopádu vzdáleného jen pár metrů od terasy ve směru prohlídky. Vodopád odděluje expozici středoamerickou a vietnamskou. Vietnamská flora je vysázena přímo na prudké skále. Zajímavostí je, že většina jejích exponátů pochází z expedic pořádaných botanickou zahradou. Pohled z terasy nabízí nevšední pohled do korun stromů deštného pralesa. Na terase jsou umístěny čtyři vitríny určené k vystavování vzácných exponátů v průběhu výstav.

Cestou zpět z terasy se po pravé straně v mírně svažitém až v závěru rovinatém terénu rozkládá indonéská expozice, která je bohatě zastoupena květenou ostrovů Jáva, Borneo a Sumatra. Dominantou expozice je umělý epifytní kmen. Pod terasou, ve směru do poslední části skleníku, bývají během akcí vyvěšeny tematicky zaměřené panely, které rozšiřují výstavy o další doplňující informace a zajímavosti.

Do poslední nejmenší části skleníku návštěvník prochází dvojími dveřmi proto, aby byla chlazená vysokohorská část dobře izolovaná od tropické části, a aby se tady vyměňoval vzduch co nejméně. Chlazená část je z celého skleníku nejunikátnější. Je zde přiblížena vegetace tropické Ameriky, Asie, neobvyklá květena stolových hor Venezuely zvaných *tepuí* a vysokohorskou vegetaci afrického Kapska. Americká a Asijská expozice je umístěna téměř výhradně na strmé stráni, která umožňuje výsadbu méně vzrůstných druhů. Venezuelský centrální „ostrůvek“ lemovaný vyhlídkovou cestou je osázen zejména karnivorními rostlinami, jakožto převažující strategie získávání živin na nehostinných vrších stolových hor. Podobnou expozici rostlinstva venezuelských tepuí lze spatřit jen v USA v Atlantě.

V závěru prohlídky návštěvníka upoutá úzký a dlouhý záhon u stěny skleníku. Je vyhrazen rostlinným společenstvům z jižního Kapska, označovaným fynbos. Tyto fytoceenózy patří k nejpestřejším na světě a malý prostor jim věnovaný nabízí pohled na nepatrný zlomek tamního přírodního bohatství.

## **5 Využití Botanické zahrady jako prostředí pro pořádání exkurze**

Skleník Fata Morgana je výhodné využít zejména v mimoškolní výuce formou exkurze nebo jako součást projektu. Z tohoto důvodu se chci v této kapitole zaměřit na didaktický význam exkurzí ve výuce.

Vzdělávací instituce nabízejí pedagogům určité kurzy, prohlídky s průvodcem či prezentace. K dispozici je široká škála možností, kde může být přírodovědná prohlídka

uskutečněna (Kisiel, 2006). Botanická zahrada poskytuje školním třídám s pedagogickým dozorem prohlídky s proškolenými průvodci. Prohlídky mohou být monotematické zaměřené na požadovanou oblast látky nebo na celkové představení expozic s předem vytypovanými tématy.

V současnosti bývá osoba průvodce nahrazována multimediálními zařízeními. Výhodou je pro návštěvníka snadná dostupnost, ovládání a cena. Elektronická zařízení mají nahraný text v několika jazycích. Ve skleníku botanické zahrady funguje systém nahraného textu v nejčastěji užívaných cizích jazycích. Elektronický průvodce je vhodný do institucí a areálů se stálými expozicemi, kde se po určitou dobu neočekává jejich změna. Navíc jakýkoliv zásah či změna v obsahu nahrávky není zanedbatelnou položkou ve výdajích. Skleník je plný rozmanitých rostlin s proměnlivou dobou kvetení nebo některé kvetou poprvé od doby vysazení. Kromě toho se v průběhu roku expozice obměňují, vysazují se nové rostliny a jiné zajdou. Z tohoto důvodu je velice obtížné zvolit vhodný univerzální text na několik let dopředu, protože po určité době zastarává. „Živý“ průvodce svou exkurzi upravuje dle aktuálních zajímavostí a probíhajících změn a také na rozdíl od nahrávky může pozorovat zájem návštěvníků a reagovat na jejich dotazy.

## 5.1 Výhody využití externích pracovníků

Průvodcovská činnost v botanických zahradách funguje takřka po celém světě, a pokud jde o cestovní ruch, je jeho pozice nenahraditelná. Botanická zahrada je vzdělávací institucí, a proto musejí průvodci ovládat didaktické zásady exkurzí pro školy. Pro provedení kvalitní exkurze je průvodce nepostradatelný.

Botanická zahrada má, na rozdíl od většiny jiných vzdělávacích institucí typu zoologická zahrada či muzeum, svá specifika. V průběhu roku se expozice radikálně mění, například venkovní expozice jarního bylinného aspektu je již začátkem léta pro běžné návštěvníky nezajímavá. Ve skleníku stále nakvétají jiné druhy rostlin a obvykle

vypadající rostlina může být často velice zajímavá třeba svým využitím. Z těchto důvodů je velmi vhodné využít k prohlídce zahrady průvodce, který upozorní na aktuálně zajímavé exempláře a může zodpovědět rozličné dotazy.

Botanická zahrada v rámci průvodcovské služby nabízí tři základní okruhy: skleník Fata Morgana, venkovní expozice a vinný sklep s možností je vzájemně kombinovat. Využití služby průvodce skýtá učiteli mnoho výhod, které mu ušetří čas i práci.

Prohlídka s průvodcem učitele osvobodí od části přípravné fáze, nemusí se osobně nijak angažovat v přípravě organizace. Žáky dovede na určené místo a od toho okamžiku veškeré didaktické práce přebírá průvodce. Dále odpadá přípravné studium literatury a návštěva místa či lokality, kde se exkurze uskuteční. V konečné fázi nalezne na internetových stránkách návod, jak nejlépe provést přípravnou fázi ve škole a jak nejlépe žáky motivovat k návštěvě botanické zahrady.

Když se vyučující rozhodne zaplatit průvodcovskou službu, získá možnost vybrat si pracovní listy pro třídu, které jsou v botanické zahradě k dispozici zdarma. Učitel si může již předem objednat ten, který mu bude nejlépe korespondovat s probíranou látkou. Na internetových stránkách jsou druhy pracovních listů, které vznikly během projektu financovaného Evropskou unií, zveřejněné i s doporučenou metodikou práce.

Vtipně a barevně zpracované listy podporují průběžný zájem žáků a ve velké míře samostatnou práci. Pracovní listy jsou připravovány tak, aby obsahovaly množství rozličných typů úkolů. Například během exkurze žáci vhodně doplňují slova do textu podle výkladu průvodce. Na určená místa si vkreslují schematické nákresy pozorovaných přírodnin a přiřazují k nim popisky. Pracovní listy obsahují mnoho fotografií odpovídajících výkladu, k nimž si žáci zapisují názvy, použití v zemích původu, morfologické a ekologické zajímavosti o rostlinách, nebo informace, které znají z vlastních zkušeností. Pracovní listy dále počítají se zhodnocením výletu na následující hodině ve škole. Na konci listů se nacházejí domácí úkoly řešitelné s pomocí internetu. Díky tomu může učitel snadno navázat na exkurzi a přesvědčit se nakolik je výlet motivoval k samostudiu nad rámec probrané látky.

Určité pracovní listy jsou sestavované vyloženě pro samostatnou práci. Průvodce seznámí žáky s prostředím, ve kterém se budou pohybovat. Projde s nimi území a stanoví hranice. Žákům vysvětlí pravidla chování v expozicích a poučí je o bezpečnosti. Poté se přistoupí k samostatné činnosti. Na konci je vyhodnocena samostatná práce žáků a zveřejní se správná řešení.

Běžný návštěvník si při návštěvě skleníku může rostliny jen prohlédnout, avšak prohlídka s průvodcem sebou přináší další výhody. Účastníci exkurze si mohou určité rostliny osahat. U vybraných exemplářů průvodce natrhá listy, například k přivonění obsažených silic nebo k vyzkoušení vlastností listu. Dále průvodce ukazuje sušené či jinak upravené přírodniny za běžných podmínek veřejnosti nepřístupné.

Průvodce tedy během exkurze nahrazuje práci učitele, zajistí odbornou stránku, vede žáky v průběhu řešení úkolů a diskutuje s nimi případná nepochopení. Nikdy však průvodce nebere na sebe odpovědnost za chování a případná zranění žáků. Povinností učitele zůstává dohled na chování a usměrňování nepokojných žáků.

## **5.2 Systém průvodcovské služby Botanické zahrady hl. m. Prahy**

Průvodcovská činnost v botanické zahradě funguje od roku 1993, proto můžeme mluvit o dlouholeté tradici. Precizně připravený systém zavádění nových průvodců a pravidelná celoroční školení zajišťují kvalitně odvedenou práci.

### **5.2.1 Zaučení nových průvodců a průběžná školení**

S rostoucí poptávkou po průvodcovských službách botanická zahrada každoročně nabírá nové průvodce a současně řada z nich s postupem času z různých důvodů končí. Než se bude moci uchazeč o místo průvodce zapsat na své první provázení, předchází tomu dlouhá teoretická příprava a zkoušení v praxi.

Noví průvodci začínají provázet jako první právě ve skleníku Fata Morgana. Jedná se o nejnáročnější provázení ze všech možných okruhů, které je zároveň



nejfrekventovanější. Uchazeč o místo průvodce je seznámen s okruhem skleníku a je mu předáno základní penzum informací, které by měl výborně ovládat k provádění široké veřejnosti. Z tohoto množství znalostí jsou při provázení škol vybírány ty nejvhodnější informace. V průběhu zacvičení chodí uchazeč na náslechy zpravidla tří různých typů exkurzí ve skleníku, kde má možnost pochytit nejrozličnější slovní obraty a schopnost uspořádat si skupinu v úzkých uličkách skleníku. Po dobu přípravy může kdykoliv konzultovat případné nesrovnalosti v předloženém textu se zkušenými průvodci nebo přímo s vedoucím průvodců.

V okamžiku, kdy si je zájemce jist svými znalostmi následuje zkouška provázení okruhem na „nečisto“. Zkoušení provádí pedagogický pracovník botanické zahrady. Během zkoušky jsou ověřeny uchazečovy faktické znalosti o skleníku a expozicích. Zájemce musí zvládnout intuitivně organizovat skupinu na cestách a v zatáčkách skleníku. V neposlední řadě si uchazeč sám ověří své hlasové schopnosti v hlučném prostředí. Podle výsledku zkoušky je novému průvodci buď povoleno zapsání na provázení, nebo doporučeno další přezkoušení.

Od průvodců je vyžadováno průběžné doplňování znalostí a účast na školeních. Ke každé probíhající výstavě jsou předávány studijní materiály od kurátorů. Jestliže průvodce chce provádět v průběhu výstavy, je nutná jeho účast na školení, kde se dozví informace o nejzajímavějších exemplářích, které jsou k vidění jen o výstavách a nejsou tedy součástí základního manuálu.

Častá školení mají pro průvodce i další význam. V průběhu výkladu je zapotřebí klást důraz na emoční zabarvení textu, bez emocí se výklad stává nudným a monotónním. V průvodcovské praxi se stává, že zpočátku je projev příjemně zabarvován. S postupem času a provázením jednoho okruhu dokola způsobí u průvodce „vyhasnutí“ zájmu, což vyústí v odosobněný až monotónní výklad. Z tohoto důvodu je nutné průběžně výklad doplňovat informacemi a obnovovat text, jedine tak předejde průvodce mdlému projevu (Krobotová, 2000).

Mimo botanicky zaměřená školení musí noví průvodci projít instruktáží pro práci s tělesně postiženými, kterou zajišťuje pro botanickou zahradu jednou do roka Červený kříž. Jedná se o intenzivní dvoudenní kurz zaměřený na nevidomé, pohybově a mentálně postižené osoby. Průvodci si prakticky vyzkoušejí hmatové provázení po skleníku i venkovních expozicích s nevidomým a práci s vozíčkáři ve velmi náročném terénu skleníku. Vzhledem ke ztíženým klimatickým podmínkám v tropické části skleníku s vysokými teplotami a vlhkostí také hrozí zdravotní obtíže návštěvníků, které mohou vyústit až v jejich zkolabování. Tento problém se týká zejména seniorů, proto je součástí kurzu také sekce věnovaná první pomoci.

### 5.2.2 Organizace prohlídky

V průběhu exkurze se průvodce vyrovnává s mnoha problémy odlišnými od běžného vyučování ve škole. Provázení často probíhá v akusticky ne zcela vhodných podmínkách, proto má výklad průvodce po hlasové stránce svá specifika na rozdíl od prostor k přednášení určených.

Po dobu zpravidla hodinové prohlídky hrají ve skleníku pro dotvoření autentické atmosféry nahrávky přírodních zvuků. Nejtišším místem je zatáčka štoly bez ozvučení a to je nejvhodnější místo k vysvětlení teoretické látky. Určitá místa ve skleníku vyžadují na průvodce zvýšenou zátěž hlasového aparátu, příkladem je v tropické části expozice Vietnam s vodopádem a nedalekou terasou. S tím je rovněž spojena dokonalá schopnost zřetelně artikulovat. V botanické zahradě jsou často provázeny skupiny tříd prvního stupně základních škol nebo logopedicky zaměřené školy, kde není vhodné vykládat s vadou řeči, ačkoliv jde o průvodce odborně velice zdatného. Příkladem je ráčkování a sigmatismus (nesprávná výslovnost sykavek).

Dodržováním základních pravidel rétoriky se mluvčí vyhnou nezájmu posluchačů. Rétorice se věnuje nepřeberné množství odborné literatury, ve které si průvodci mohou do jisté míry vše nastudovat. Nezájem se projeví v okamžiku, kdy se

návštěvníci mezi sebou vybavují, soustředí se na jiné objekty nebo dokonce mají náarážky na osobu mluvčího. K provedení kvalitní exkurze se průvodce musí držet základních jazykových pravidel mluveného projevu. Nedodržení těchto pravidel působí nedůvěryhodně, naopak jejich dodržováním si mluvčí své publikum získá a strne jej na svou stranu (Orieška, 2007).

V okamžiku přednášení složitých větných celků je pro průvodce nutné užít frázování – oddělení důležitých celků vět, které text zpřehlední. Intonací a silou hlasu zvýrazní důležité části nebo psychologicky upoutá pozornost posluchačů. Správným oddělováním vět průvodce dosáhne zřetelného projevu a návštěvníci ho budou s porozuměním poslouchat. Na druhou stranu při provádění mladších žáků základních škol se nadměrně složitá souvětí neužívají, žáci se po chvíli v textu ztrácejí. Mluvčí se zaměřuje na věty jednoduché s výstižným obsahem, kde není frázování tolik nutné (Krobotová, 2000).

Ve skleníku je velkým problémem jeho dispoziční řešení, tj. malý a stísněný prostor určený pro veřejnost. Po dobu exkurze průvodce stále organizuje a uspořádává návštěvníky tak, aby k nim stál čelem a všichni viděli ukazované rostliny. Uličky o šířce okolo 150 cm umožňují stát maximálně dvěma dospělým osobám vedle sebe, když k tomu připočítáme, že každá skupina má průměrně 24 osob, vytvoří se dlouhý zástup, z nichž poslední návštěvníci výklad prakticky neslyší. Z tohoto důvodu není vždy nutností, aby průvodce šel jako první. Metoda výkladu uvnitř skupiny se mi během provázení osvědčila. Návštěvníci dobře slyší, přičemž průvodce se nemusí tolik hlasově namáhat a navíc posluchači díky bližšímu kontaktu mnohem častěji kladou otázky, které je zajímají.

### 5.2.3 Objednávání průvodcovské služby

V okamžiku, kdy se vyučující rozhodne pro výklad s průvodcem, musí se minimálně týden předem telefonicky nebo přes e-mail objednat. Objednávky

zpracovává metodik pro vzdělávání, který se vynasnaží na daný termín a čas zajistit průvodce. Může se však stát, že požadovaný termín je již obsazený. Učitel se poté může po dohodě s metodikem botanické zahrady rozhodnout pro jiný nabízený termín. Od vyučujícího je nadmíru korektní v případě stornování prohlídky zrušit provázení nejpozději den předem.

V rámci objednávky je třeba uvést, o jaký typ školy se jedná, škola všeobecná, praktická, zahradnická atd. Objednavatel by měl ještě informovat metodika o ročníku provázené třídy a případně o počtu žáků. Skupina je limitována počtem 25 osob, dle dohody lze navýšit počet na 27 posluchačů. V případě překročení tohoto limitu bude vyučujícímu nabídnut druhý průvodce. Limit osob je determinován architektonickými dispozicemi skleníku a zvukovými efekty. Poslední žáci ve skupině by měli značný problém rozumět výkladu. Při větší skupině také průvodce není schopen věnovat pozornost každému posluchači.

K objednávce si lze rovnou zmluvit pracovní listy. Jestliže ani jeden typ pracovních listů nevyhovuje představám vyučujícího, může požádat o tematicky zaměřený výklad. Nošení si vlastních pracovních listů na provázení není vhodné. Listy často nekorespondují se skutečností a celá prohlídka by mohla působit chaoticky. Průvodci nejsou na danou situaci připraveni a nemusejí na ně brát zřetel.

### 5.3 Kodex průvodce Botanické zahrady

Průvodcovství je pestré a zajímavé povolání. Kontakt s lidmi přináší mnoho nových zkušeností a neobyčejných zážitků. V průběhu vykonávání práce se průvodce zdokonaluje v mluveném projevu a zlepšuje si schopnost jednat s lidmi. Na druhou stranu je to povolání fyzicky a hlavně psychicky náročné, proto se musí při jednání s lidmi držet etických zásad.

Nepostradatelnou součástí odborného výkladu jsou jazykové schopnosti průvodce, každý si musí uvědomit, že „činnost průvodců má často rozhodující vliv na spokojenost zákazníků“ (Orieška, 1999). Průvodce se svým projevem živí a reprezentuje zaměstnavatele, jeho práci si klienti platí, z toho důvodu je nutné, aby byl jeho projev profesionální. Nejdůležitějším příspěvkem je pro zákazníky každopádně výklad. V průběhu exkurze se projeví nejen odborná stránka, ale i celková příprava (Orieška, 2007).

Klientem pro botanickou zahradu je každá osoba, která projde turniketem. Pro průvodce jsou to všechny osoby, s nimiž přijde v průběhu pracovní doby do kontaktu. Ke všem klientům se musí chovat dle zásad společenského jednání. Výjimku tvoří organizované skupiny s vedoucím a školní exkurze s vyučujícím, u nichž s vedoucí osobou navazuje mnohem bližší vztah. Právě s touto osobou bude průvodce od počátku v užším kontaktu a bude se s ním domlouvat na harmonogramu prohlídky, tematickém zaměření a obtížnosti výkladu. Popřípadě s ním bude řešit nečekané události. Vedoucí skupiny je také osoba, která na konci přijde poděkovat a v případě spokojenosti je značná šance, že přivede další klienty. V praxi provádění školních skupin je hlavním klientem vyučující a žáci jsou nepřímí zákazníci. Exkurzi si platí, ale bez iniciace učitelem by na návštěvu zcela jistě dobrovolně nešli. Čili bude-li učitel s provedenou prací spokojen, přijde znovu a budou-li žáci spokojeni, mohou poté přijít s rodiči.

Seznam etických požadavků na výkon práce průvodce je obsažen v Etickém kodexu průvodců cestovního ruchu, který se vztahuje i na průvodce v botanické zahradě. Kodex přijala 1. října 1999 v Santiagu de Chile Světová organizace cestovního ruchu, UNWTO. Obsahuje soubor povinností a zásad, znalostí a postojů vycházejících z obecně platných společenských norem, kterých by se profesionální průvodce měl držet:

1. Průvodce vykonává svou práci čestně, svědomitě a s plným pracovním nasazením.
2. Průvodce jedná s klienty odpovědně a korektně

3. Průvodce jedná zdvořile a s úctou se všemi bez ohledu na rasu, pohlaví, národnost, věk, politické přesvědčení a náboženské vyznání.
4. Průvodce vytváří vzájemnou důvěru a spolupráci.
5. Průvodce nepoužije nevhodných a důvěrných informací a ani se nebude podílet na jejich šíření.
6. Průvodce se během své pracovní doby věnuje výhradně klientům.
7. Průvodce jedná vždy slušně a podle morálních zásad (dostupné z [ethics.unwto.org](http://ethics.unwto.org)).

Vedle všeobecných zásad platí v botanické zahradě další průvodcovská pravidla pro výklad a chování během exkurze. První náležitostí je spisovnost výkladu, nepřípustné je užívat nespisovné výrazy, nářečí, slang a argot, pokud nemají být součástí výkladu.

Oblečení pro průvodce je stanoveno jednotně, všichni musí při výkonu práce nosit jednotná trička. Existují výjimečné situace, kde naopak může být průvodce oblečen dle vlastního uvážení, vždy ale nosí reprezentativní oblečení.

## 5.4 Interview metodikem pro vzdělání

Do své práce jsem se rozhodl začlenit rozhovor s vedoucí průvodcovské služby Mgr. Evou Novozámskou. Cílem bylo získat podrobné informace, jakými způsoby poskytuje Botanická zahrada vzdělávání a naplňuje tak své poslání vzdělávací instituce. Rozhovor bude směřován k využití skleníku jako místa vzdělávání.

Pro uskutečnění polostrukturovaného interview jsem vycházel z knížky *Metody pedagogického výzkumu* od autora Chrásky (2007), ten charakterizuje interview jako: „metodu shromažďování dat o realitě, která spočívá v bezprostřední verbální komunikaci výzkumného pracovníka a respondenta.“ Interview je výhodné oproti běžnému dotazníku v navázání užšího kontaktu s respondentem. Pozorováním reakcí respondenta můžeme usměrňovat další průběh rozhovoru (Chráska, 2007).

K dispozici je výběr mezi strukturovaným, polostrukturovaným a nestrukturovaným interview. Zvolil jsem polostrukturované, protože respondent je pouze jeden a žádoucí je podrobnost informací, které se nebudou nijak kvantitativně zpracovávat. Předem bude připraveno patnáct kmenových otázek, k nimž se připojí další vzešlé z rozhovoru. Výsledkem bude ucelený popis poskytovaných služeb v oblasti vzdělávání Botanickou zahradou.

### **Interview s Mgr. Evou Novozámskou:**

Rozhovor proběhl přímo na pracovišti po pracovní době. Otázky byly řazeny od obecných k podrobným. Hlavním cílem interview bylo získat aktuální informace o fungování průvodcovské služby a doplňující údaje, které by mohly zajímat čtenáře – budoucí či stálé návštěvníky.

#### **1. Slečno Novozámská, můžete mi v několika větách představit svou práci vedoucí průvodcovské služby?**

Práce vedoucího průvodcovské služby zahrnuje komunikaci s pedagogy či vedoucími zájezdů ohledně prohlídek v botanické zahradě, koordinaci a zajišťování průvodců na jednotlivé prohlídky, ale také vedení seminářů pro pedagogy od mateřských škol po gymnázia. V některých případech se vedoucí v určité míře podílí i na průvodcovské činnosti, většinou to však přenechává na externích pracovnících – průvodcích. Nedílnou součástí práce je i příprava a zkoušení nových programů pro školní kolektivy.

#### **2. Jak je podle Vás vnímána Botanická zahrada veřejností?**

Dle slov Evy Novozámské je botanická zahrada vnímána převážně pozitivně, díky akcím pro veřejnost, které jsou v zahradě během roku pořádány. Oddělení pro styk s veřejností se snaží o popularizaci botaniky. Na poli konkurence botanická zahrada nejvíce soupeří se zoologickou zahradou, protože zvířata jsou pro návštěvníky často zajímavější než rostliny. Botanická zahrada však nabízí navíc příležitost k relaxaci

zejména pro občany Prahy, kteří mají možnost si ve venkovních expozicích odpočinout v příjemném a klidném prostředí udržované zeleně.

### **2.1 Setkáváte se i s negativními reakcemi?**

Návštěvníci zpravidla bývají zklamáni obsahem výstavy, často ti, kteří očekávali jinou náplň či větší rozsah vystavovaných exponátů. Snahou produkce akcí je minimalizovat počet stížností a předcházet jim. Předcházet tomu lze upozorněním na charakter výstavy, na příklad hmatová výstava určená pro nevidomé neobsahuje více než třicet exponátů, navíc jsou všechny určené pro vjem doteku. V případě této výstavy je možné kompenzovat malý počet předmětů obsáhlým výkladem průvodce pro běžného vidomého návštěvníka. Obdobné je to u velkých výstav, kde průvodce upozorňuje na nenápadné rostliny zajímavé svými vlastnostmi.

### **3. Návštěvníci mají různá očekávání od komentovaných prohlídek, co se jim líbilo či nelíbilo. Máte přehled o zpětné vazbě?**

Jasný přehled o spokojenosti klientů podepřený dotazníky zatím v botanické zahradě nemá. Okamžitou zpětnou vazbu dostává přímo průvodci od návštěvníků po prohlídce nebo děkovným e-mailem. Jde o značně zkreslené údaje, lépe řečeno o žádné relevantní informace. Botanická zahrada aktuálně nevyužívá žádných statisticky vhodných metod, dotazníků a formulářů. Tato data nejsou v tuto chvíli cíleně získávána a ani do budoucna zahrada se sběrem dat nepočítá.

### **4. Ve výroční zprávě máte uvedeno, že celkový počet provázení za loňský rok činil 322 skupin. Do tohoto počtu počítáte i provázení na akcích, mám na mysli noční provázení, provázení zájmových skupin atd.?**

Do celkového počtu je započítáno provázení škol, provázení zájmových skupin, noční provázení i provázení vinného sklepa. V rámci popularizační činnosti botanické zahrady je důležité, že jsou prohlídky navštěvovány nejen školními kolektivy, ale i běžnou veřejností. Nicméně návštěvy školními kolektivy s jistotou převažují. Do celkového počtu nejsou započítány celodenní akce provázení pro veřejnost, probíhají



zpravidla o víkendech u příležitosti nejnavštěvovanějších výstav, kde si návštěvníci průvodce neplatí, je totiž součástí programu. Celkový počet odprovázených skupin je tedy mnohem vyšší a počet posluchačů se nedá ani zdaleka odhadnout.

**5. Výroční zpráva za loňský rok uvádí přehled odprovázených exkurzí za poslední roky. Tendence je rostoucí, za čtyřleté období se Vám podařilo počet exkurzí téměř zdvojnásobit. Prozradila byste, co stojí za tímto úspěchem?**

Botanická zahrada disponuje propracovaným systémem fungujícím na základě uložených kontaktů na školy, které již provázení využily. Postupně se databáze rozšiřuje o školy v okolí zapsané v rejstříku škol. Prozatím je nejvíce aktivních e-mailových adres pražských a středočeských škol. Na začátku školního roku produkce akcí informuje školy o celoročním programu. Před každou akcí či výstavou je dále vyučujícím zasílána pozvánka, program a popřípadě nový pracovní list. Pedagogický pracovník zajišťuje semináře pro učitele. Pedagogové zde mají možnost seznámit se s novými výukovými programy a během celodenního semináře projdou postupně celý areál zahrady. Speciální výukové semináře probíhají přímo na vysokých školách pro studenty pedagogických fakult. Botanická zahrada si tím získává své budoucí klienty. Graf 1 znázorňuje postupný nárůst provázení za poslední tři roky.

**6. Rozhodující část pracovní náplně průvodců tvoří provázení školních skupin, přičemž Botanická zahrada jim nabízí značné množství pracovních listů. Mají všechny školy zájem o pracovní listy?**

Všechny školy zájem o pracovní listy nemají, podle odhadu je to přibližně polovina pedagogů, kteří pracovní listy využijí. Druhou polovinu tvoří zájemci o specializované prohlídky nebo si vyučující z blíže nespecifikovaných důvodů listy neobjednají. S rostoucí nabídkou různých typů pracovních listů se zájem zvyšuje. Pokud prohlídka probíhá v rámci některé z výstav botanické zahrady, například při výstavě exotických motýlů, je zájem o pracovní listy podstatně vyšší, což se ještě v botanické zahradě snaží podnítit tvorbou dvou verzí pracovních listů - pro mladší a starší návštěvníky. Důvodem, proč si někteří pedagogové vyberou prohlídku s pracovním listem, je zřejmě

jejich dobrá informovanost. Na internetových stránkách je volně ke stažení nabídka pracovních listů.

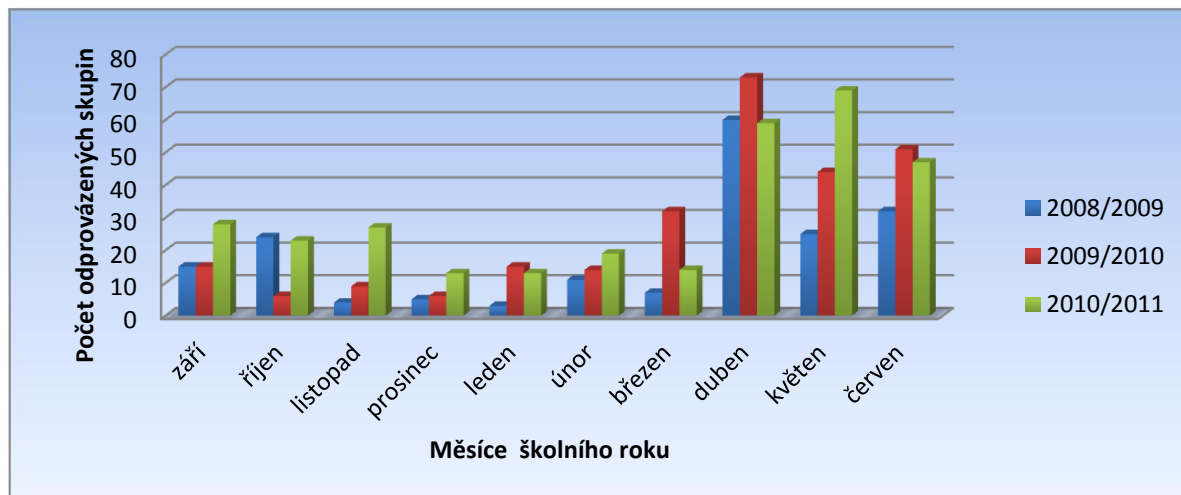
**7. V průběhu roku se jistě mění počet provázení. Může to být zapříčiněno výukovým plánem či uzavíráním známek na konci pololetí. Mohla byste stručně nastínit rozdíly frekvence provázení škol v průběhu roku?**

Množství prohlídek pro školní kolektivy je úzce vázáno na průběh školního roku. V předvánočním a lednovém období zájem o provázení klesá na minimum. Naopak jaro a období před koncem školního roku je nárůst markantní. Vyučující se snaží co nejrychleji objednávat prohlídky, na druhou stranu je problém s průvodci, kteří tou dobou mají zkouškové období. Velké prázdniny jsou problematické, objednávky tvoří zájezdy, specializované skupiny a provázení vinného sklepa. Z grafu 1 lze vyčíst změny zájmu o provázení v průběhu školního roku.

**8. O kterou akci nebo výstavu je největší zájem z pohledu provázení?**

Nejúspěšnější výstavou jsou exotičtí motýli v dubnu a květnu. Návštěvnost roste obecně, s tím i počet komentovaných prohlídek. Lákadlem je jedinečná možnost propojit botaniku a zoologii v přímém kontaktu, což odpovídá současným trendům ve vzdělávání a naplňuje požadavky rámcových vzdělávacích programů (RVP) na mezipředmětové vztahy. Některé výstavy na druhou stranu nemají téměř žádnou návštěvnost skupinami, které by si objednávaly průvodcovskou službu. To je způsobeno poměrně vysokou specializací těchto výstav. Nicméně botanická zahrada se snaží vyhovět širokému spektru návštěvníků a snaží se rozšířit povědomí návštěvníků i o méně atraktivní skupiny rostlin, což však samozřejmě příliš nevyhovuje školním

kolektivům.



Graf 1: Počet odprovázených exkurzí za poslední tři školní roky.

**9. Na internetových stránkách Botanické zahrady je řada pracovních listů. Rozšiřujete jejich nabídku o nová témata či oblasti areálu, ve kterých dosud neprobíhá provádění?**

Nabídka pracovních listů a programů pro školy je stále rozšiřována tak, aby mohla vyhovět jednak skupinám, které se do botanické zahrady pravidelně vrací. Oddělení produkce akcí se snaží nabídnout pedagogům nové pracovní listy. Komentované prohlídky by do budoucna mohly alespoň částečně suplovat frontální výuku ve škole. Příkladem je pracovní list na téma obojživelníci určený pro žáky prvního stupně základních škol. Podobně vznikají i pracovní listy pro expozice, které nebyly dosud školním kolektivům nabízeny, na příklad expozice Severoamerická polopoušť nebo nově vznikající expozice Medonosných rostlin. Dále se intenzivně pracuje na rozšíření sbírky didaktických pomůcek vhodných jako doplňky k výkladu.

**10. Odkud čerpáte inspiraci pro tvorbu nových pracovních listů?**

Botanická zahrada se snaží využít svého potenciálu a umožnit pedagogům, co nejširší spektrum programů nejen s botanickým zaměřením. Inspirace získávají buď přímo z požadavků učitelů, kteří téma navrhnou. V tomto případě jsou pracovní listy komponovány dle požadavků RVP. Ke zpracování určitých témat využívají bakalářské a

diplomové práce studentů vysokých škol, ti zpracují určitou část expozic (skleník Fata Morgana, Severoamerická prerie) nebo konkrétní téma (medonosné rostliny a včely, obojživelníci). Následně je jejich pracovní list nabídnut školním skupinám v rámci výukových programů.

#### **11. Máte možnost inspirovat se u jiných vzdělávacích institucí v ČR nebo dokonce v zahraničí?**

Vedoucí průvodcovské služby se snaží udržet si stálý přehled o tom, co nabízejí jiné instituce v Praze, které se zabývají vzděláváním. Zejména s konkurenční Zoologickou zahradou a dále s Toulcovým dvorem či Ekocentrem Podhoubí. Snaží se vyplnit mezery v nabídce, tak aby mohli maximálně využít potenciálu botanické zahrady. Do celostátní sítě sdružení Pavučina, zabývající se environmentální výchovou, není botanická zahrada začleněna, převážně z finančních důvodů, ale i přesto se snaží o navazování nových kontaktů v rámci různých konferencí a seminářů. Se zahraničními institucemi spolupracuje oddělení odborné činnosti, pedagogické zatím nemá možnost účastnit se zahraničních exkurzí.

#### **12. Díval jsem se, že naprostá většina pracovních listů vznikala v rámci grantu Evropského sociálního fondu, státního rozpočtu ČR a finanční podpory Magistrátu hl. m. Prahy. Připravujete se na další podobný grant?**

V rámci tehdejšího projektu Trojské trumfy pražským školám z roku 2010 vzniklo velké množství pracovních listů a metodik pro učitele a průvodce. V současné době žádost o grant neprobíhá a v nejbližší době se s tím ani nepočítá.

#### **13. Dalším tématem bude propagace a spolupráce Botanické zahrady se školami. Zřejmě nestačí spoléhat se jen na reklamu na internetových stránkách. Jaké nástroje používáte k rozšíření povědomí o vzdělávacích programech v Botanické zahradě**

Mezi možnosti šíření povědomí o vzdělávacích programech určitě patří organizace seminářů pro pedagogy mateřských a základních škol nebo gymnázií, organizování

prohlídek a účast na přednáškách pro studenty pedagogické fakulty, zasílání kalendáře akcí vhodných pro školní kolektivy na elektronické adresy škol vždy na začátku školního roku a zasílání pozvánek na jednotlivé akce v průběhu roku.

**14. Pedagog, který navštívil zahradu se svou třídou, se může stát potencionálně stálým klientem. Udržujete si tyto stálé klienty a mohla byste uvést jakým způsobem?**

Kontakty na pedagogy, kteří již zahradu navštívili, se shromažďují a využívají se právě např. pro rozesílání pozvánek na výstavy v botanické zahradě. Tyto kontakty jsou jedněmi z nejdůležitějších, protože se dostanou přímo k člověku, který v zahradě již byl a pokud má pozitivní zkušenost, je pravděpodobné, že se do zahrady vrátí.

**15. Na závěr bych měl pár otázek na téma průvodci. Mohla byste uvést kolik průvodců v současnosti provází?**

V současné době aktivně provází po areálu botanické zahrady 12 průvodců, nicméně někteří průvodci zde již působí i 10 let, takže mají velké množství zkušeností a jejich prohlídky jsou na velmi vysoké úrovni.

**16. Zájemce o provázenou exkurzi by mohlo zajímat, jaké vzdělání obvykle mívají jejich průvodci?**

Většina průvodců pochází z prostředí Přírodovědecké fakulty (obory biologie, geobiologie), Pedagogické fakulty nebo Zemědělské univerzity.

**17. Je patrná souvislost mezi kvalitou provázení a typem vysokoškolského vzdělání?**

Podle slov Evy Novozámské je zde souvislost výrazná. Absolventi nebo studenti pedagogických oborů mají velké zkušenosti se vzděláváním žáků a zvládají přizpůsobit prohlídky kterémukoliv věku. Jejich znalosti nejsou na tak odborně vysoké úrovni, jako u absolventů přírodovědeckých fakult. Ti naopak často zpočátku nedokáží přizpůsobit svůj výklad mladším posluchačům a používají často odborné pojmy, které jsou běžnou

součástí jejich slovníku. S postupnou praxí však dochází ke smývání rozdílů, kdy si průvodci osvojí nové znalosti a naučí se vykládat pro nejmladší návštěvníky.

**18. Mohla byste naznačit, jakým směrem se bude ubírat průvodcovská služba v budoucnu a na jaké novinky se mohou návštěvníci těšit?**

Do budoucna se chystá rozšíření výukových programů pro severní areál, který dosud zaostává. V nejbližší době se začne provádět v dalším cizím jazyce, v němčině. S tím úzce souvisí spolupráce s cestovními kanceláři a postupná orientace na zahraniční klientelu.

## **6 Možné zařazení exkurzí ve skleníku FM korespondující s RVP**

Národní vzdělávací program rozvoje vzdělávání, tak zvaná Bílá kniha vznikl v roce 1999 a o dva roky později byl schválen vládou České republiky. Jedná se o důležitý dokument týkající se reformy vzdělávání a pro tuto práci využitelný zejména částí věnovanou environmentální výchově, kterou stanovuje jako povinnou součást vzdělávání.

Aktuálním dokumentem pro české školství je Školský zákon č. 561, který vešel v platnost v roce 2004. Zákon stanovil, aby byly pro každý typ vzdělávání vytvořeny rámcové vzdělávací programy (RVP), jmenovitě pro předškolní, základní, střední, základní umělecké a jazykové vzdělávání. RVP je závazným dokumentem pro tvorbu školních vzdělávacích programů (ŠVP) s platností od školního roku 2007/2008. Právě od 1. září 2007 je environmentální výchova na všech školách povinná, protože je jedním z průřezových témat, které prostupuje celým vzděláváním. Exkurzí do botanické zahrady lze úspěšně naplnit některé body RVP.

## 6.1 Doporučení k zařazení exkurze do skleníku Fata Morgana korespondující s RVP MŠ

Návštěvy mateřských škol tvoří nemalý podíl na všech uskutečněných prohlídkách za rok, z toho důvodu jsou zařazeny do této práce. Úspěšný rozvoj dětí v předškolním věku vyžaduje uplatňování odpovídajících metod a forem práce. Prožitkové a kooperativní učení hrou jsou vhodné výukové metody, které je možné založit na přímých zážitcích.

Česká školní inspekce (ČŠI) ve svých Výročních zprávách za období let 2010/2011 a 2011/2012 kritizuje nedostatky zjištěné inspekcemi na jednotlivých stupních vzdělávání v oblasti zaměřené na poznávání živé přírody. V mateřských školách je klesající tendence využívání praktických metod výuky. Převaha pouhého předávání poznatků převyšovala nad praktickými ukázkami. *„Současně se snížil výskyt aktivit v souvislosti se zapojením dětí do péče o prostředí.“* ČŠI doporučuje zaměřit se na možnosti seznamování dětí s novými vědeckými poznatky a zároveň podporovat rozvoj přírodovědné gramotnosti za využití kvalitnějších a modernějších metod výuky (podle csicr.cz).

Úspěch vzdělávacích záměrů pedagoga mateřské školy může být ohrožován používáním nevhodných metod založených na zprostředkovaném poznávání světa. Časté používání didaktických pomůcek typu obrazy, fotografie a filmy vede ke zkreslení skutečnosti. Vhodným doplněním těchto pomůcek je praktická ukázka vztahů v přírodě. Žáci mateřských škol zpravidla znají z televizních dokumentů tropické deštné lesy, avšak návštěvou skleníku si teoretické znalosti ověří v praxi.

Podle RVP MŠ pedagog žákům nabízí: „přímé pozorování přírodních, kulturních i technických objektů a jevů.“ Na konci pozorování provádí učitel rozhovor o výsledku pozorování. Pedagog tak dětem zajistí: „přirozené pozorování přírodního okolí, sledování změn a rozmanitostí v přírodě (krajina, živočichové, rostliny,...).“ Ve skleníku se pro žáky nachází nepřeberné množství rostlin, které znají z domova. Ovšem druhová rozmanitost je pestřejší než ta, jež znají ze svého blízkého okolí. Zároveň prostředí

skleníku žákům nabízí možnost dokreslení skutečné přírodní krajiny a imitaci tropického podnebného pásma, kterého se ve školním prostředí nedocílí.

Dobře naplánovaná a provedená exkurze do skleníku naplňuje část očekávaných výstupů schopností žáků obsažených v RVP MŠ. Průvodce prohlubuje vztah dětí k živým bytostem (zejména během výstavy motýlů) a k přírodě vůbec. Žák vnímá řád světa, jeho rozmanitost až nekonečnou pestrost. Děti získávají elementární znalosti o světě a planetě Zemi.

Výukový program určený pro mateřské školy ve skleníku nese název Cesta kolem světa za 225 metrů. Průvodce dětem představí kontinenty světa a na základě jejich stávajících znalostí o tamní fauně vhodně doplní důležité zástupce rostlin. V průběhu programu průvodce používá globus, na který žáci připevňují obrázky aktuálně pozorovaných rostlin. Realizovat exkurzi pro mateřské školy je z hlediska finančních nároků přijatelné, žáci mají vstup zdarma a zpoplatněná je jen služba průvodce.

## **6.2 Zařazení exkurze ve skleníku FM pro žáky prvního stupně ZŠ korespondující s RVP**

RVP pro základní vzdělávání stanovuje povinnou náplň základního školního vzdělávání. Tento dokument je rozdělen do devíti oblastí, z nichž je pro tuto kapitolu stěžejní část Člověk a jeho svět. Tato vzdělávací oblast je koncipována jen pro první stupeň základního vzdělávání a navazuje na zkušenosti žáků získané v předškolním vzdělávání. Cílem je, aby si žáci soustavným učením vytvořili ucelený obraz světa, na který dále navazují témata Člověk a společnost a Člověk a příroda. Následující text vychází z aktualizované verze RVP pro základní vzdělávání, který nabývá účinnosti 1. 9. 2013.

RVP pro základní vzdělávání uvádí, že: „potřebné vědomosti a dovednosti ve vzdělávacím oboru Člověk a jeho svět získávají žáci především názorným pozorováním



přírody,...“ Cílem je vést žáky k objevování a poznání všeho, co je zajímavé a v čem by mohli v budoucnu uspět. Je tedy žádoucí rozvíjet postoje žáků směřující k zájmu o přírodu.

Exkurzí do skleníku a botanické zahrady lze vhodně naplnit tematický okruh Rozmanitost přírody, tj. jeden z pěti okruhů oblasti Člověk a jeho svět. Žáci jsou vedeni k tomu, že Země a život na ní tvoří nedělitelný celek v rovnováze a souladu. Zároveň poznávají rozmanitost přírody. Výklad je doplněn vhodnou ukázkou lidské činnosti působící na přírodu a průvodce poskytne vhodné informace, jak mohou žáci ve svém věku přispět k ochraně přírody.

Učebnice prvouky se ve vybraných kapitolách věnují pokojovým rostlinám, mezi něž patří i mimo jiné doma často pěstované masožravé rostliny, které zařazuje do výuky učebnice prvouky pro 2. ročník od nakladatelství SPN. Během provázení ve skleníku projevují žáci 1. vzdělávacího období (1. až 3. třída) největší zájem právě o pokojové rostliny. Žáci mají možnost ve skleníku pozorovat tyto rostliny v celkovém kontextu biotopu, ze kterého pocházejí. Z výkladu průvodce se dozvídají o užitkovosti, způsobu pěstování a další věku adekvátní informace.

V průběhu výstavy motýlů lze botanický výklad doplnit o poznatky ze zoologie. Žáci 3. tříd se ve školách učí o hmyzu s proměnou dokonalou na ukázce vývoje motýla. Na výstavě mohou přímo pozorovat líhnutí motýlů z kulek. Výklad je doplněn aktivitou spojenou s vyplňováním pracovního listu na toto téma, které odpovídá zkušenostem žáků.

Ve druhém vzdělávacím období (4. a 5. třída) v rámci prvního stupně základních škol obsahuje učebnice kapitolu věnovanou rozmanitosti podmínek života na Zemi, tedy podnebným pásům. Tropický skleník je ideálním místem pro demonstraci těchto rozličných oblastí světa. V subtropické části průvodce poukáže na životní formy suchomilných rostlin. Zejména v zimních měsících žáci mohou porovnat stálezelené tropické a naše tou dobou ve vegetačním klidu přechávající rostliny. V průběhu

prohlídky průvodce zmíní význam ochrany deštných lesů a na některých rostlinách vysvětlí význam světové ochrany živočichů a rostlin CITES.

Expozice rozdělené podle kontinentů přináší možnost geograficky zakreslovat do map původ rostlin. Výsledkem snažení žáků je přehledná mapa podnebných pásů. Poslední část skleníku s vysokohorskou vegetací vhodně doplňuje nížinnou část tropického deštného lesa. Žáci si uvědomí, že tropický pás není na všech místech neměnný, ale že záleží i na jeho nadmořské výšce.

Učitelé prvního stupně základních škol si mohou vybrat mezi třemi pracovními listy zaměřenými na skleník Fata Morgana. K dispozici je všeobecně zaměřený list, vhodný k prohlídce během celého roku. Další dva jsou úzce zaměřené na masožravé rostliny a pracovní list Motýli je připraven ve dvou variantách obtížnosti.

RVP základního vzdělávání stanovuje očekávané výstupy na konci 3. ročníku, avšak jsou jen orientační. Až na konci 5. ročníku jsou výstupy závazné. To se odráží do průběhu provázení. Žáci jsou na velmi různé úrovni znalostí o přírodě získaných buď ve školním, nebo domácím prostředí. Proto je v tomto případě provázení náročnější než u ostatních věkových kategorií. Až 5. ročníky vykazují jednotnější znalosti. Obecně lze říci, že mladší žáci patří k nejzvědavějším návštěvníkům a mají zájem takřka o vše. Osvědčila se výuková metoda rozhovoru s prokládáním frontálního výkladu. Žáci prvního stupně běžných základních škol se soustředí na prohlídku asi půl hodiny, potom jejich soustředěnost rychle klesá. Výjimkou jsou školy montessori, jejichž žáci si během provázení zpravidla sami vynucují diskusi nad tématy a samotný výklad ustupuje do pozadí.

### **6.3 Doporučení k zařazení exkurze ve skleníku Fata Morgana pro žáky ZŠ a odpovídajících ročníků gymnázií korespondující s RVP ZŠ**

Vzdělávání žáků druhého stupně základních škol a odpovídajících ročníků víceletých gymnázií vychází z RVP pro základní vzdělávání. V této kapitole bude výchozí

vzdělávací oblast Člověk a příroda, která navazuje na poznatky a kompetence žáků získaných na prvním stupni splněním vzdělávací oblasti Člověk a jeho svět.

Stěžejním vzdělávacím oborem pro tuto práci je přírodopis. Cíle této oblasti spočívají v hlubším porozumění přírodních faktů a jejich zákonitostem. Exkurze do skleníku Fata Morgana umožňuje propojení s dalšími souvisejícími obory chemie, geografie a s méně souvisejícím dějepisem.

V průběhu exkurze mají žáci příležitost k poznávání přírody jako systému, jehož součásti jsou vzájemně propojeny, ovlivňují se a současně na sebe působí. Žáci mají možnost pochopit udržování přírodní rovnováhy pro existenci života na Zemi a vliv lidské činnosti na přírodu.

Výroční zpráva ČŠI za období 2011/2012 uvádí, že: „*téměř tři čtvrtiny základních škol nemají laboratoř. Přitom závazný RVP ZV požaduje zkoumání přírodních faktů s využitím empirických metod poznávání.*“ Vlivem postupných finančních restrikcí ve školství dochází k omezení modernizace učeben a opotřebení stávající vybavenosti škol. Z výsledků zprávy vyplývá, že školy nejvíce postrádají učebny praktické výuky biologie. Materiální vybavenost didaktických pomůcek je také neuspokojivá. Botanická zahrada školním skupinám poskytuje řadu didaktických pomůcek. Průvodci výklad doplňují o ukázky rozličných předmětů, které nejsou běžnou součástí vybavy kabinetů biologie (sušené předměty, semena, průřezy kmenů tropických rostlin). Dalšími pomůckami jsou didakticky odborně zpracované panely s tématy aktuálních výstav.

Dále z výroční zprávy vyplývá, že do empirických metod se řadí pozorování, které využívají žáci během výkladu. Výklad s použitím vhodných pracovních listů významně přispívá k rozvoji klíčových kompetencí, tedy k objektivnímu pozorování přírodních jevů a následným zapsáním závěrů. Zpětnou kontrolu správnosti provádí buď průvodce v rámci shrnutí, nebo ji může na žádost učitele nechat až na následující hodinu výuky v rámci zhodnocení exkurze.

Botanická zahrada nabízí skupinám této věkové kategorie širokou škálu pracovních listů. Listy jsou tematicky rozlišené od obecně zaměřených na expozice skleníku až po úzce specializované na jednotlivé výstavy či oblasti skleníku. Navíc jsou k dispozici odstupňované kategorie 6. a 7. třída a kategorie 8. a 9. třída.

#### **6.4 Doporučení k zařazení exkurze ve skleníku Fata Morgana pro žáky SOŠ a odpovídajících ročníků gymnázií korespondující s RVP**

Střední odborné školy a gymnázia se řídí odlišnými RVP. Programy středních odborných škol se dále dělí do oborů podle zaměření, avšak přírodovědné vzdělávání vychází ze společného základu. Přírodovědné vzdělávání lze realizovat formou oddělených předmětů (fyzikální, chemické a biologické a ekologické vzdělávání) nebo jednoho integrovaného předmětu. Zvolená forma závisí na charakteru oboru a podmínkách školy.

Přírodovědné vzdělání přispívá k hlubšímu a ucelenému pochopení přírodních jevů a utváří vztah k životnímu prostředí. *„Přírodovědné vzdělání nemůže být nahrazeno pouhou znalostí vybraných faktů, pojmů a procesů.“* Z citace vyplývá, že výuka se neobejde bez praktických a názorných metod didaktiky. Cílem středoškolského vzdělání je využívání těchto praktických znalostí v profesním a občanském životě. Vyučování směřuje k tomu, aby žáci dovedli pozorovat a sledovat přírodu a aby porozuměli základním ekologickým souvislostem v přírodě.

Vyučující žáků středních odborných škol mají jen minimální zájem o výklad s pracovními listy. Zpravidla si výklad ve skleníku nechávají zaměřit na témata blízká jejich oboru. Nejčastěji to jsou obory zahradnické, u kterých průvodce vybírá zástupce pokojových a okrasných rostlin. Další oblíbená témata zahradnických škol jsou příklady původních nešlechtěných rostlin, dnes známých jako rozličné hybridy.

Skupiny čtyřletých a vyšších stupňů víceletých gymnázií tvoří převážný podíl na celkovém množství prováděných středních škol. Učivo na gymnáziích vybavuje žáky

klíčovými kompetencemi k přípravě na vysokoškolské studium a další typy terciárního vzdělávání. RVP pro gymnázia umožňuje integrovat více tematických oborů do jednoho předmětu, je tedy kladen větší důraz na mezioborové vztahy, tak aby náplň předmětu propojovala získané vědomosti a dovednosti. Stěžejní je pro tuto kapitolu oblast Člověk a příroda. Prioritou přírodovědného vzdělávání je vědeckými metodami pochopit zákonitosti, jimiž se řídí procesy v přírodě. K tomu žáci potřebují znalosti popisování a klasifikaci přírodnin. Exkurze by proto měly obsahovat dostatečné množství odborných informací.

Komentovaná prohlídka skleníku naplňuje veškeré body očekávaných výstupů biologie rostlin nebo se jich alespoň částečně dotýká. Všeobecný výklad průvodce sceluje poznatky z výuky biologie rostlin a aplikuje je na praktických ukázkách exemplářů a expozic. Výklad průvodce zahrnuje popis a stavbu rostlinného těla přizpůsobeného životním podmínkám. Výklad objasní specifické životní cykly a způsoby rozmnožování rostlin. Na určitých exemplářích lze dokladovat problematiku ohrožených druhů v důsledku lidské činnosti a možnosti jejich záchrany. Průvodce poukáže na významné zástupce tropických rostlin pro různá odvětví lidské činnosti. V neposlední řadě se v expozicích nacházejí druhy zajímavé z hlediska evoluce rostlin.

Botanická zahrada nabízí středním školám celkem pět různých pracovních listů. Jeden je obecně zaměřený na skleník Fata Morgana, na jeho funkce, zajímavé exempláře a ekologii rostlin. Objednávání specializovaných prohlídek na dané téma se odrazilo i ve tvorbě pracovních listů. K nejnavštěvovanějším výstavám byly vytvořeny pracovní listy k orchidejím, motýlům, masožravým rostlinám a sukulentům.

## **7 Specializovaná prohlídka zaměřená na užité technologie skleníku Fata Morgana**

Užité moderní technologie skleníku skýtají nevšední zážitek takřka všem návštěvníkům. Udržovat v takto rozsáhlém skleníku troje různé klimatické podmínky je nesmírně náročné a bez moderní technologie by to ani nebylo možné. Pod vlastními

prostorami skleníku je proto rozsáhlé technické zázemí propojené koridory, jimiž vedou desítky metrů potrubí a rozvodů, tři strojovny, kotelna, úpravná vody včetně zásobní nádrže vody již upravené, a samozřejmě ta nejdůležitější část: regulátor klimatu. To je v podstatě počítač, který řídí a reguluje teplotu, vlhkost vzduchu, zálivku, otevírání a zavírání střešních oken a mnoho dalších činností udržujících v každé sekci správné klimatické podmínky.

O okamžité situaci ve skleníku informují počítač speciální čidla, která neustále kontrolují teplotu a vlhkost prostředí v jednotlivých sekcích. S počítačem je propojena i malá meteorologická stanice umístěná na střeše skleníku - i její údaje bere v úvahu a řídí se jimi. Když na příklad venku začne pršet, regulátor klimatu dá povel k zavření střešních oken. Fouká-li silný vítr, okna otevírající se proti směru přivře, aby je nevylomil.

Průhledná střecha se klene v oblouku nad expozicemi, místy ve výšce až 11 m. Vzdušná nosná konstrukce a klenutí je umožněno právě tím, že skleník není ze skla - celý je zastřešen z daleko lehčí průhledné plastické hmoty, z polykarbonátu. Jeho izolační vlastnosti jsou lepší než u skla. Pět vrstev plastu mezi sebou uzavírá čtyři vzdušné komůrky a právě ty dodávají hmotě ony vynikající tepelně izolační vlastnosti. Další výhodou polykarbonátu je jeho obrovská odolnost vůči teplotním změnám a pružnost - klenutá střecha vznikla tak, že se desky prostě ohnuly do oblouku a vytvarovaly podle nosné kovové konstrukce skleníku. Propustnost světla s přibývajícimi roky klesá, proto jsou v subtropické a chlazené části instalovány přidavné zářiče. Největší mají výkon 2000W, což jsou obdobné výbojky používané na sportovních stadionech. Pro zlepšení podmínek pro zdárný růst rostlin technologové přidali po několika letech od uvedení skleníku do provozu UV zářiče.

Skleník je vybaven vlastní kotelnou, ve které jsou dva plynové kotle, každý o tepelném výkonu 405 kW s účinností spalování 94 %. Při výpadku elektrické energie ovládající přívod plynu do kotlů zajistí provoz skleníku dieselový agregát o výkonu 117 kW, který je schopen pokrýt a si polovinu spotřeby všech zřízení.

Voda pro zálivku prochází změkčovací filtrem. Změkčování je prováděno proto, aby nedocházelo k postupnému zasolování substrátu a k zanášení trysek zavlažovacího a mlžícího systému. Voda se upravuje metodou reverzní osmózy, kde se tvrdá řádová voda změkčí asi na pětinu svých původních hodnot. Upravená voda je odváděna do zásobní nádrže o objemu 65 m<sup>3</sup>, odkud ji čerpá tlaková stanice do celého skleníku. Zálivková voda pro polopoušť a tropickou část je ve strojovně úpravy vody přehřívána na teplotu 26 °C. Voda pro chladnou část se neohřívá. Zalévání je řešeno pomocí 138 rozstřikovacích trysek, umístěných nad rostlinami pod stropem skleníku.

Jezírka o objemu 220 000 litrů jsou ukázkou vodního světa jihoamerických a afrických řek. Skla oddělující návštěvníky od masy vody jsou sedm centimetrů silná a jsou slepená ze tří bezpečnostních vrstev. Jezírka mají svou vlastní strojovnu sloužící především k úpravě a filtraci vody. Třístupňová čistička se svými parametry neliší od čističky, jakou používají vodárny k úpravě pitné vody. Voda se nejprve filtruje přes pískové filtry, které odstraňují mechanické nečistoty. Dalším článkem ve filtračním okruhu jsou UV lampy. To je něco výjimečného, ničí totiž zelenou řasu, proti které většinou marně bojují akvaristé a která nebezpečně bují v každé vodní nádrži v přírodě v letních měsících. A konečně přicházejí na řadu biologické filtry obsahující aerobní bakterie, které poté zbavují vodu organických nečistot. Upravit lze také tvrdost vody automatickým přidáváním zásad či kyselin. Také je nutné jednou týdně čistit skla akvárií, to provádějí profesionální potápěči v akvalungu. Automat hlídá a řídí i doplňování vody v tropickém jezeru, denně se z něj totiž vypaří 300 - 500 l vody.

Další zajímavostí tropické části je 6,5 m vysoký vodopád. Voda přiváděna na jednotlivé věže je rozváděna do sedmi nezávislých větví o celkovém průtoku 50 m<sup>3</sup> za hodinu. Vodopád je obložený velkými, až 700 kg těžkými, bloky pískovce, které díky své nasákavosti a odparu vody vytvářejí v okolí vodopádu optimální mikroklima.

V nejmenší chladné části jsou v průběhu celého roku výrazně nižší teploty než v části tropické a sukulentní. Během horkých letních dnů je nutné chladit vzduch až na teplotu 20-22 °C. Požadované teploty zajišťují dvě vzduchotechnické jednotky, které

jsou napojeny na velkou chladicí jednotku o chladícím výkonu 130 kW. Výkon této chladicí jednotky je v létě také využíván k chlazení vody v teplém jezeru. Vzduchotechnické jednotky jsou také napojeny na vytápěcí okruh skleníku a tím je zajištěno vytápění v zimním období na 16-18 °C.

Uprostřed chladné části se nachází pouze asi půl metru hluboké chladné jezírko, které má představovat bažinku s vodními a vlhkomilnými rostlinami stolových hor. Voda je z jezírka vedena přes tepelný výměník a ochlazována na teplotu 12-14 °C. V zimním období není potřeba tak velký chladicí výkon na úpravu teploty vzduchu a proto se chladí pouze voda pro jezírko. V tuto dobu zajišťuje chlazení vody malá chladicí jednotka o výkonu 5 kW. Ochlazená voda z jezírka se přivádí do horní části skalnatého terénu, kde se nechává volně vytékat. Voda si sama hledá cestičky po povrchu skály a vytváří tak stále mokrou skalní stěnu, která postupně přechází v břeh studeného jezírka.

## **7.1 Pracovní list na užité technologie skleníku**

Vypracovaný pracovní list je přímo specializovaný na technologie skleníku Fata Morgana a je určený výhradně k prohlídce s průvodcem. Svým uspořádáním odpovídá směru prohlídky a postupuje od obecných informací ke složitým. Vzhledem k náročnosti výkladu je v pracovním listu omezená samostatná práce, a tudíž je zaměřena na doplňování poznámek podle výkladu průvodce.

Malé prostory strojoven a provozně-bezpečnostní pravidla neumožňují provázet skupiny větší než deset osob. Vhodným kompromisem je, aby druhá polovina třídy využila jiný pracovní list z nabídky a věnovala se samostatné práci ve skleníku. Skupina se po skončení práce vymění.

Prohlídka nabízí nevšední zážitek z tropického skleníku, s tím je spojena vyšší motivace žáků v průběhu exkurze. Žáci si uvědomí, co vše ve skleníku řídí počítač a na druhou stranu v jakých činnostech je nezastupitelná lidská práce. Účelem pracovního



listu je, aby si žáci osvojily životní nároky rostlin skrze technologie, tedy z opačného úhlu pohledu než se učí ve škole.

Pracovní list byl ověřen na dvou skupinách středoškolských žáků. Po absolvování prohlídky nebylo nutné nijak upravovat formulace otázek a časově vycházel dle rozvržení.

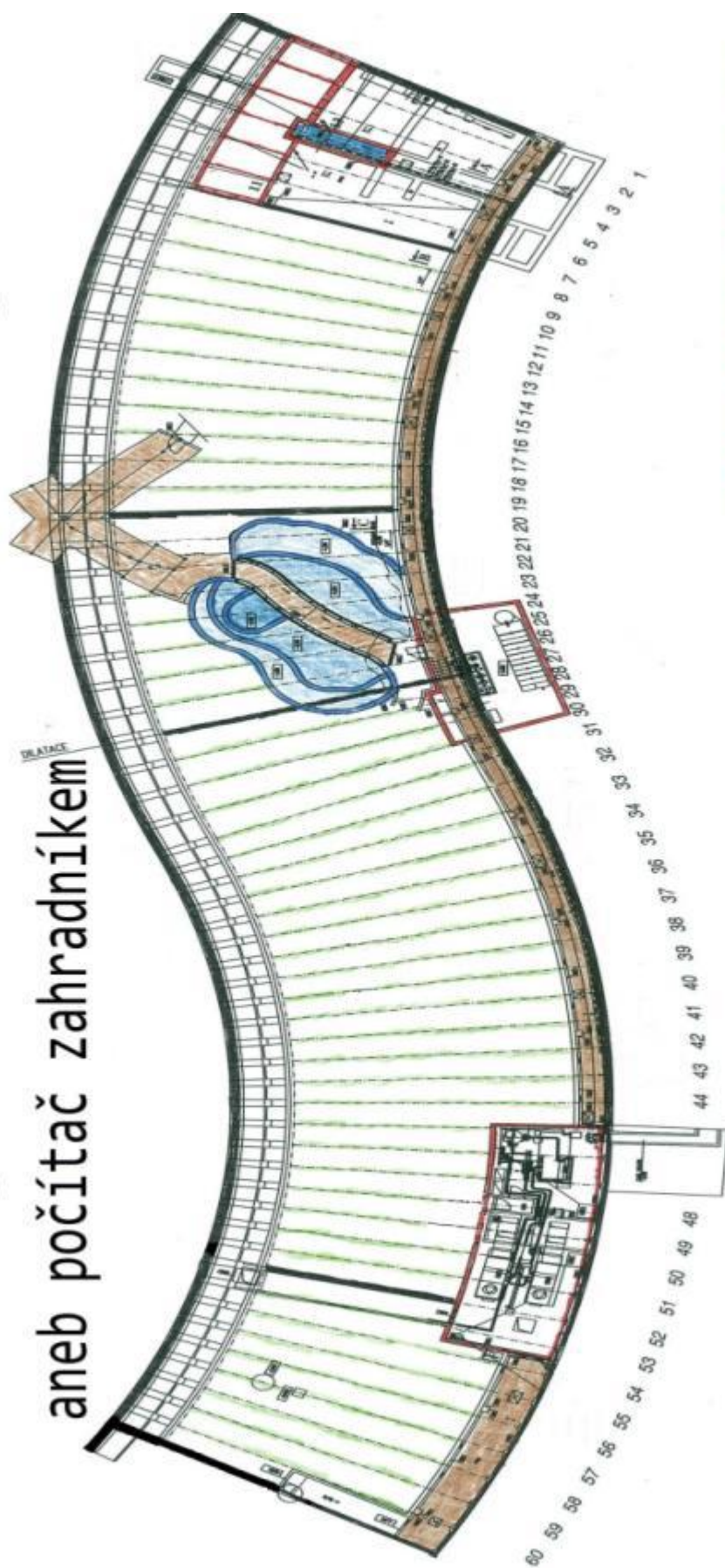
Autorem fotografií v pracovním listu je autor práce.

Schémata technologií byla získána z počítačové vizualizace Fata Morgana.

Metodika práce	
Cíle:	<p>Žák znázorní základní systém technologií.</p> <p>Žák popíše nároky subtropických a tropických rostlin.</p> <p>Žák se seznámí s principem filtrace pitné vody</p> <p>Žák stručně zhodnotí význam tropického skleníku pro ochranu rostlin.</p>
Věk:	SOŠ, čtyřletá a vyšší stupeň víceletých gymnázií
Místo:	Skleník Fata Morgana, Botanická zahrada hl. m. Prahy, Nádvorní 134, Praha 7 – Troja
Počet žáků:	10 žáků
Doba trvání:	1 hodina (60 min)
Poznámky:	<p>Průvodce lze objednat telefonicky na tel. 603 582 191 či na e-mailu <a href="mailto:pruvodci@boranicka.cz">pruvodci@boranicka.cz</a>.</p> <p>Objednávka může být uskutečněna minimálně týden před termínem prohlídky.</p> <p>Cena za původcovskou službu činí 250 Kč pro celou skupinu. Vstupné je 60 Kč za žáka, pedagogický doprovod má vstup zdarma.</p>

Postup:	<p>Žáci poslouchají výklad průvodce.</p> <p>Během výkladu si žáci doplňují pracovní list na základě komentáře.</p> <p>Množství informací si žáci doplní podle svého zájmu.</p> <p>Na závěr prohlídky ve spolupráci s průvodcem je pracovní list zkontrolován, následuje diskuse.</p>
Pomůcky:	<p>Psací potřeby (pracovní listy a desky jsou k dispozici v Botanické zahradě).</p>

# Technologické zákulisí skleníku Fata Morgana aneb počítač zahradníkem



Udržovat v takto rozsáhlém skleníku troje různé klimatické podmínky je nesmírně náročné - bez moderní technologie by to ani nebylo možné. Pod vlastními prostory skleníku je proto rozsáhlé technické zázemí propojené koridory, jimiž vedou desítky metrů potrubí a rozvodů, tři strojovny, kotelna, úprava vody včetně zásobní nádrže vody již upravené, a samozřejmě ta nejdůležitější část: regulátor klimatu, který tvoří jádro technologií.

Právě jste prošli okolo skleníku Fata morgana. Již na první pohled je odlišný od běžných, které znáte. Půdorys je tvarován do písmene „S“ a kopíruje terén svahu, do něhož je zaklenut.

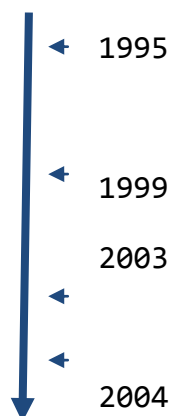
---

1. Doplň parametry skleníku. Využij informace z výkladu průvodce.



Délka:..... / Výška:..... / Šířka:.....

2. K časové přímce doplň nejdůležitější události.



3. Napiš všechny podmínky, které rostlina potřebuje ke svému životu. Od průvodce zjisti, co tě nenapadlo.

-----

-----

**Ačkoliv se to na první pohled nezdá, právě to vše řídí počítač!**

## Kapitola první: Teplota

Někteří z Vás možná uvedli na předních místech teplo. Udržování stálých teplot je pro růst rostlin ve skleníku nezbytné. V přehledné tabulce naleznete údaje o teplotě, které Vás čekají uvnitř skleníku.

	Sukulentní část	Tropická část	Horská část
Denní teploty:	20 - 30 °C	22 - 30 °C	18 - 25 °C
Noční teploty:	16 - 20 °C	20 - 26 °C	10 - 15 °C

4. Zakroužkuj správné topné médium. Pomůže ti obrázek.

- ☐ uhlí
- ☐ plyn
- ☐ elektřina
- ☐ dřevo
- ☐ geotermální vytápění
- ☐ solární panely



5. Zapiš si proč je zvolen zrovna tento druh vytápění.

-----

Srovnej: Skleník ke svému provozu potřebuje dva kotle střídající se ve svém provozu. Každý má výkon 450kW a účinností 94%. Domácnost vytápí středně velký byt kotlem o výkonu 50kW.

## Kapitola druhá: Voda

Voda pro zálivku prochází změkčovacím filtrem. Změkčování je prováděno proto, a by nedocházelo k postupnému zasolování substrátu a k zanášení trysek zavlažovacího a mlžícího systému.

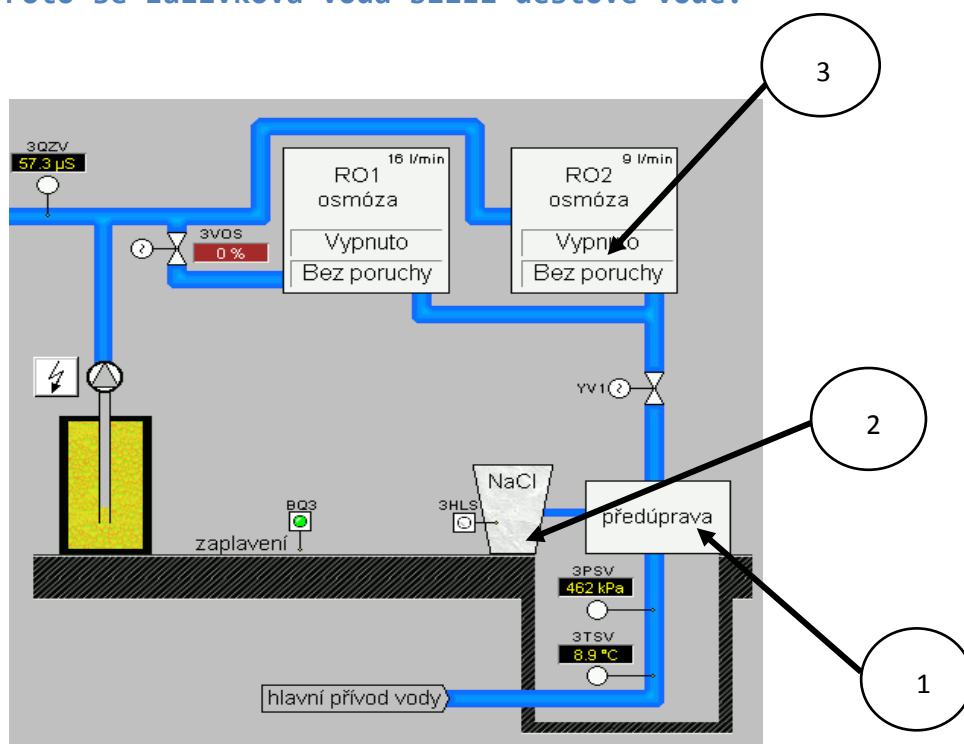
1. Zapiš si, na jakém principu funguje filtrace reverzní osmózy.

.....

.....

.....

Proto se zálivková voda blíží dešťové vodě.



2. Poznač si k číslům význam jednotlivých částí.

1. ....
2. ....
3. ....



### Kapitola třetí: Světlo

V sukulentní části se nacházejí rostliny náročné na světlo. Pocházejí z oblastí s vysokým slunečním zářením. S rostoucím věkem krytiny skleníku klesá propustnost světla, proto musíme často dosvětlovat.

---

1. Využij informací z výkladu a doplň text.

Rostlinám k životu postačuje naše .....  
Přičemž fotosyntéza nejlépe probíhá v rozmezí ..... nm až ..... nm. Přesto naše sukulentní rostliny občas potřebují specifické spektrum ..... záření, které se zapíná každý den na 10 minut v poledne. Doneste si lehátka a můžete se začít opalovat.

### Kapitola čtvrtá: Čidla

Naše tělo vnímá okolí pomocí různých tělních receptorů. Počítači k tomu slouží tři různá čidla.

---

1. Poznamenej si, k čemu čidla na obrázcích slouží.

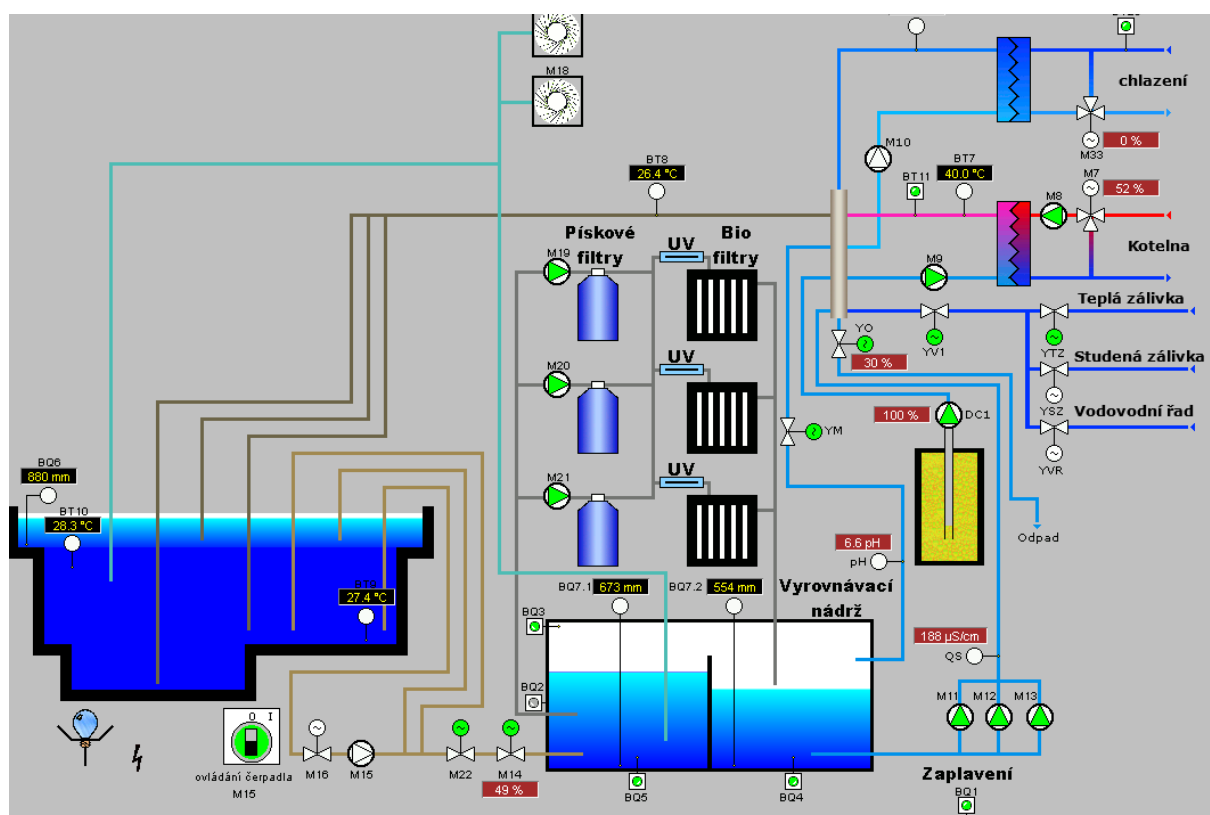


-----

## Kapitola pátá: Tropická jezírka

Jezírka o objemu 220 000 litrů jsou ukázkou vodního světa jihoamerických a afrických řek. Mají svou vlastní strojovnu sloužící především k úpravě a filtraci vody. Třístupňová čistička se svými parametry neliší od čističky, jakou používají vodárny k úpravě pitné vody. Jezírka jsou 4,5 m hluboká a voda má 29°C.

Prohlédni si a srovnej schéma technologie jezírek se skutečností.



1. Spoj druh filtrace s jejím významem v systému.

UV filtr

Zbavuje vodu dusíkatých látek.

## Pískový filtr

Zabíjí patogenní bakterie a zelené řasy.

BIO filtr

Odstraňuje z vody hrubé kaly.



## Kapitola šestá: Ošetřování rostlin

Určitě jste se doma nebo na zahradě setkali s nejrůznějšími škůdci rostlin. Obdobně je tomu ve skleníku, ale v mnohem větším počtu. Ve skleníku se nachází řada rostlin, které nesnesou chemické ošetření.

1. Vyjmenuj způsoby likvidace škůdců, které znáš.

2. Co to znamená **BIOLOGICKÁ OCHRANA**?

3. Spoj šipkami škůdce s živočichy biologické ochrany.



Puklice



Mšice



Třásněnka



Sviluška



Vlnatka



Štítenka



Molice

Škůdci

Ochrana



Mšicomar  
(*Encarsia*)



Mšicovník  
(*Cryptolaemus*)



Roztoč (*Phytoseilus*)

## Kapitola sedmá: Chlazená část

Rostliny vysokohorských mlžných pralesů potřebují 100% vlhkost vzduchu. Udržovat ji v teplotách 12-20 °C je problematické. Chlazení v celé části zajišťují dvě vzduchotechniky.

---

1. Napište názvy tří pohoří v tropickém pásu.

-----

2. Zapiš si význam mlžení v chlazené části.

-----

-----



3. Zakresli princip cirkulace vzduchu.

## 8 Závěr

Bakalářská práce splnila všechny cíle, které byly stanoveny v úvodu. Práce přináší vyučujícím návod, jak vhodně uskutečnit botanickou exkurzi do skleníku Fata Morgana v souladu s naplněním požadavků kladených RVP na žáky. Zároveň byly podány důkazy o výhodách využití průvodcovské služby, jejíž systém byl taktéž rozebrán.

V kapitole věnované historii botanické zahrady je nastíněn vývoj vzdělávacích služeb Botanické zahrady od jejího založení po současnost, přičemž pro ucelenost je připojena kapitola současného rozdělení areálu zahrady.

Stěžejní kapitolu tvoří doporučení k zařazení exkurze do skleníku Fata Morgana korespondující s Rámcovými vzdělávacími programy. Do kapitoly jsou vloženy výstupy ČŠI, které kapitolu doplňují o kritický pohled na nedostatek prakticky zaměřené výuky.

Práce se stala uceleným manuálem botanické zahrady pro stávající i budoucí průvodce, kteří v ní naleznou informace o specifikách provázení ve skleníku. Dále je její součástí studijní materiál didakticky zajímavých rostlin pro průvodce a taktéž jako inspirace pro vyučující.

Vytvořený pracovní list pro střední školy na užití technologie skleníku bude využíván k novému způsobu provázení. Zároveň již byl prakticky vyzkoušen na dvou třídách středních škol, u kterých byl sledován nadprůměrný zájem o nevšední prohlídku.

## 9 Citovaná literatura a další zdroje informací

ALTMANN, A. *Didaktické zásady ve výuce biologii (Kapitola z didaktiky biologie)*. Praha: Státní pedagogické nakladatelství, 1971. 68 str.

ALTMANN, A. *Vyučovací metody v biologii (Kapitola z didaktiky biologie)*. Praha: Státní pedagogické nakladatelství, 1970. 230 str.

ALTMANN, A., HORNÍK, F. *Vybrané kapitoly z didaktiky biologie*. 1. vyd. Praha: Státní pedagogické nakladatelství, 1988. 121 s.

BAHULOVÁ, V., et al. *Průvodce po expozicích a sbírkách Botanické zahrady*. Praha: Botanická zahrada hl. m. Prahy ve spolupráci s nakl. Grada, 2007. 192 s.

BALÁK, I., RUBÍN, J. *Přírodní památky, rezervace a parky*. 1. Vyd. Praha: Olympia, 2004. 186 s.

BÍLEK, M. *Muzejní didaktika přírodovědných oborů a technických předmětů: přírodovědná a technická muzea a možnosti jejich využití ve vzdělávání*. 1. Vyd. Hradec Králové: Gaudeamus, 2009. 230 s.

DAVIDSON, S., K. *Science Education*. Wellington: Victoria University of Wellington, 2010. 141 s.

DOSTÁL, P. *Využití CHKO pro botanické exkurze: příručka k projektu Alma Mater Studiorum*. Praha: Univerzita Karlova v Praze, Pedagogická fakulta, 2010. 48 s.

HORYNA, M. *Zámek Trója u Prahy: stručná historie*. 1. Vyd. Praha: Paseka, 2000. 102 s.

CHRÁSKA, M. *Metody pedagogického výzkumu: základy kvantitativního výzkumu*. Praha: Grada Publishing. 2007. 272 s.

CHYTRÁ, M., HANZELKA, P., KACEROVSKÝ, R. *Botanické zahrady a arboreta České republiky*. Praha: Academia, 2010. 403 s.

KISIEL, J. *Making Field Trips Work. Strategies for creating an effective learning experience*. Arlington: National Science Teachers Association, 2006. 96 s.

KRAUS, V. *Encyklopedie českého a moravského vína*. Praha: Melantrich, 1997. 224 s.

KROBOTOVÁ, M. *Spisovná výslovnost a kultura mluveného projevu*. Olomouc: Univerzita Palackého v Olomouci, 2000. 219 s.

LEGUTKO, R., S. *The Effect of Environmental Field Trips on Student Learning in Middle School*. (ERIC Document Reproduction Service No. ED506033), 2005. 17 s.

ORIEŠKA, J. *Metodika činnosti průvodce cestovního ruchu*. 6. přeprac. a dopl. vyd. Praha: Idea servis. 2007. 207 s.

ORIEŠKA, J. *Technika služeb cestovního ruchu*. 5. upr. vyd. Praha: Idea servis, 1999. 196 s.

RUDMANN, C., L. *A Review of the Use and Implementation of Science Field Trips*. School Science and Mathematics, 1994. 141 s.

SEIFERTO VÁ, K. *Půdní průzkum areálu Botanické zahrady hlavního města Prahy*. Diplomová práce, 2010. 89 s.

SKALKOVÁ, J. *Obecná didaktika: vyučovací proces, učivo a jeho výběr, metody, organizační formy vyučování*. 2., rozš. a aktualiz. vyd., Praha: Grada Publishing, 2007. 322 s.

ŠVECOVÁ, M. *Nové směry v biologických oborech a jejich speciálních didaktikách*. 1. vyd. Praha: Karolinum, 2002. 193 s.

TOMAN, P. *Pražská čtvrť Troja*. Praha - Troja: Nadace Quido Schwanka, 2010. 357 s.

## Internetové zdroje

Botanická zahrada hl. m. Prahy – webové stránky. Dostupné z:  
<<http://www.botanicka.cz>>. [Cit. 15. 4. 2013]

ČŠI - Výroční zpráva ČŠI za školní rok 2009/2010 – webové stránky. Dostupné z:  
<<http://www.csicr.cz/cz/Dokumenty/Vyrocnizpravy/Vyrocnizprava-CSI-za-skolni-rok-2009-2010>>. [Cit. 11. 4. 2013]

ČŠI - Výroční zpráva ČŠI za školní rok 2010/2011 – webové stránky. Dostupné z:  
<<http://www.csicr.cz/cz/Dokumenty/Vyrocnizpravy/Vyrocnizprava-CSI-za-skolni-rok-2010-2011>>. [Cit. 11. 4. 2013]

ČŠI – Výroční zpráva ČŠI za školní rok 2011/2012 – webové stránky. Dostupné z:  
<<http://www.csicr.cz/cz/Dokumenty/Vyrocnizpravy/Vyrocnizprava-CSI-za-skolni-rok-2011-2012>>. [Cit. 11. 4. 2013]

MŠMT - Rámcový vzdělávací program pro gymnázia – webové stránky. Dostupné z:  
<<http://www.msmt.cz/vzdelavani/skolskareforma/ramcove-vzdelavaci-programy>>. [Cit. 15. 4. 2013]

MŠMT - *Rámcový vzdělávací program pro předškolní vzdělávání* – webové stránky. Dostupné z: <<http://www.msmt.cz/vzdelavani/ramcovy-vzdelavaci-program-pro-predskolni-vzdelavani>>. [Cit. 15. 4. 2013]

MŠMT - *Rámcový vzdělávací program pro základní vzdělávání* – webové stránky. Dostupné z: <<http://www.msmt.cz/vzdelavani/upraveny-ramcovy-vzdelavaci-program-pro-zakladni-vzdelavani>>. [Cit. 15. 4. 2013]

NOÚV - *Rámcové vzdělávací programy pro odborné vzdělávání* – webové stránky. Dostupné z: <<http://www.nuov.cz/ramcove-vzdelavaci-programy>>. [Cit. 17. 4. 2013]

UNWTO - *Kodex průvodce cestovního ruchu* - webové stránky. Dostupné z: <<http://http://www2.unwto.org/>>. [Cit. 13. 4. 2013]

#### Další zdroje informací:

Jager, J.. Archiv Botanické zahrady hl. m. Prahy. *Pražská botanická zahrada v Troji – Podhoří, její současnost a její perspektiva – 6. konference botanických zahrad ČSSR 10. září 1969.*, neuspořádaná sbírka, (1969)

Jager, J. *Praha bude mít novou botanickou zahradu*. Rudé právo. 21. 1. 1968, 21(7), (1969)

*Zakládací listina Pražské botanické zahrady*. Archiv Botanické zahrady hl. m. Prahy – sbírka smluv, neuspořádaná sbírka, (1969)

*Darovací listina*. Archiv Botanické zahrady hl. m. Prahy – sbírka smluv, neuspořádaná sbírka, (1922)

*Výroční zpráva Pražské botanické zahrady*. Archiv Botanické zahrady hl. m. Prahy – výroční zprávy, neuspořádaná sbírka (1970)

*Výroční zpráva Pražské botanické zahrady*. Archiv Botanické zahrady hl. m. Prahy – výroční zprávy, neuspořádaná sbírka, (1971)

*Výroční zpráva Pražské botanické zahrady*. Archiv Botanické zahrady hl. m. Prahy – výroční zprávy, neuspořádaná sbírka (1973)

Audioprůvodce po Botanické zahradě. (2012)

Autor fotografií je autor práce.

## 10 Přílohy

### Seznam příloh

**Příloha č. 1: Prohlášení žadatele o nahlédnutí do listinné podoby závěrečné práce před její obhajobou**

**Příloha č. 2: Prohlášení žadatele o nahlédnutí do listinné podoby závěrečné práce  
Evidenční list**

**Příloha č. 3: Současné rozdělení areálu Botanické zahrady**

**Příloha č. 4: Seznam didakticky zajímavých rostlin ve skleníku Fata Morgana**

### Příloha č. 3



**Foto 1: Současné rozdělení areálu Botanické zahrady**











#### Příloha č. 4: Seznam didakticky zajímavých rostlin ve skleníku Fata Morgana



Autor fotografií: Bohumil Černý

Text převzat z audioprůvodce Botanické zahrady.

Polopoušť	
Austrálie	
<p><b>Xantorrhoea johnsonii</b></p>  	<p>Na první pohled trochu připomíná palmu. Ve skutečnosti se jedná o nepravý kmen vyrůstající z oddenku. Je tvořen zbytky listových pochev. Spodní listy postupně odumírají, nebo jsou ničeny požáry. Květy jsou uspořádány do květenství, které je na dlouhém stvolu. Kvěst začíná většinou po požárech. Žlutokapů je známo asi 30 druhů rostoucích v Austrálii a na Tasmánii. Jelikož rostliny připomínaly domorodce s oštěpem, začalo se jim říkat Black boys. Vědecký název je odvozen z řeckého slova <i>xanthos</i>, které znamená žlutý a <i>rheo</i>, což znamená téci. To odkazuje na skutečnost, že rostliny po poškození roní žlutou pryskyřici.</p> <p>Jedná se o velmi pomalu rostoucí rostliny. U rychle rostoucích druhů mohou dorůst 5 m během 200 let.</p> <p>Žlutokapy jsou velmi důležitou rostlinou pro původní obyvatelé – Aborigince. Z květních stvolů se vyráběly oštěpy. Z květenství namočených do vody se vyluhoval nektar, čímž vznikl sladký nápoj.</p>
<p><b>Grevillea robusta</b></p> 	<p>Nejnápadnějším zástupcem rostlin proteovitých je hedvábný doubek neboli <b><i>Grevillea robusta</i></b>, užívaný v Austrálii na nábytek.</p>





<p><b>Brachychiton sp.</b></p> 	<p>Tak zvaný láhvový strom, který se vyznačuje charakteristickým lahvovitým tloustnutím kmene.</p>
<p><b>Střední Amerika (Mexiko)</b></p>	
<p><b>Agave americana</b></p> 	<p>Některé druhy agáve patří mezi významné užitkové rostliny tropů. Z jejich listů se získává velmi kvalitní, pevné vlákno, zatímco z mízy prýstíci z naříznutých květních stvolů se vyrábí kvašený nápoj <b>pulque</b>. Proslulé alkoholické nápoje tequila a mezcal vznikají destilací šťávy uvolňované z naříznutých kmínků jiného druhu agáve. Ve Střední Americe se agáve uplatňují i v lidovém léčitelství.</p>
<p><b>Brahea edulis</b></p> 	<p>Je pojmenovaná podle významného dánského astronoma Tycho de Brahe. Její plody jsou jedlé a sladké, nevýhodou je pouze slabá vrstva dužniny kolem semene.</p>
<p><b>Yucca sp.</b></p> 	<p>Rostlina se silným kmenem a vztyčenými, mečovitými listy, patří do rodu <b>Yucca</b>.</p>

<p><b>Nolina sp.</b></p> 	<p>Hned vedle je rostlina s nápadně zesílenou bází dřevnatého kmínku. Název sloní noha není botanický termín, nýbrž lidový název – používá se pro vícero rostlin.</p>
<p><b>Madagaskar (záhony podél cesty)</b></p>	
<p><b>Kalanchoe beharensis</b></p> 	<p>Kalanchoe je sukulentní keř se stříbřitě zbarvenými, plstnatými listy a zjizveným kmenem. Plstnaté listy mají stříbřitou barvu, která obecně odráží sluneční záření. Zároveň zajišťuje delší ulpívání vláhy na listech – rostlina má větší čas vstřebat vodu.</p>
<p><b>Uncarina sp.</b></p>  	<p>Ze 14 druhů jich většina kvete žlutě. Zajímavé jsou především svými plody, velkými tobolkami porostlými dlouhými trny, zakončenými dvojími, velmi ostrými háčky. Cokoliv se mezi háčky zamotá, se neobvykle obtížně uvolňuje bez rozdrásání kůže nebo látky. Legendy dokonce nazývají unkaríny „lidožravými stromy“ a několik set let staré kresby barvitě znázorňují svíjející se oběti. Unkaríny pochopitelně lidi „neloví“, ovšem spatřit mrtvého hada nebo ptáka, zamotaného do plodů není nic neobvyklého. Domorodí obyvatelé Madagaskaru z listů podomácku vyrábějí účinný šampon na vlasy.</p>




<p><b>Pachypodium lamerei</b></p> 	<p>Dominantu záhonu nalevo od chodníku tvoří tři trnité sloupovité sukulenty druhů <i>Pachypodium lamerei</i>, <i>Pachypodium geayi</i> a <i>Pachypodium rutenbergianum</i>. Rostliny jsou rovněž charakteristické hromaděním vody v pletivech kmene, <i>P. lamerei</i> spirálovitým uspořádáním trnů.</p>
<p><b>Adansonia – baobab</b></p> 	<p><b>Baobab</b> (<i>Adansonia</i>) L. je rod rostlin z čeledi slézovité (<i>Malvaceae</i>). Jsou to opadavé stromy s nápadně tlustými kmeny rostoucí v oblastech s obdobím sucha. Baobaby se vyskytují na Madagaskaru, v Africe a v severozápadní Austrálii. Baobaby poskytují všestranný užitek. Pro většinu druhů baobabů jsou charakteristické lahvicovitě ztlustlé kmeny a kompaktní koruna. Dřevo baobabů je měkké, vláknité, v soustředných kruzích. Dřevo je schopno zadržovat vodu a průměr kmene se tak mění v závislosti na množství srážek. Dřevo při poranění často roní bělavý latex, který je bez zápachu. Pod borkou kmene je často přítomna tenká žlutá až zelená fotosyntetizující vrstva a mezi kůrou a dřevem je vrstva dlouhých podélných tuhých vláken. Listy baobabů v období sucha opadávají. Květy jsou velké, nápadné, oboupohlavné, vonné a vždy se otevírají se soumrakem nebo záhy po soumraku. U některých druhů (ze sekce <i>Longitubae</i>) se květ otevírá velmi rychle, asi 30 sekund, a pohyb je vnímatelný pouhým okem. Ačkoliv květy někdy zůstávají na stromě i několik dní, proces opylení může probíhat pouze v průběhu první noci. Baobab prstnatý je opylován kaloni a v menší míře i poloopicemi z čeledi kombovití, u ostatních druhů tomu však je většinou jinak. Květy obou madagaskarských druhů ze sekce <i>Brevitubae</i> jsou opylovány savci (kaloni u druhu <i>A. suarezensis</i> a lemurem maki kočičí (<i>Phaner furcifer</i>) u <i>A. grandidieri</i>), navštěvovány jsou však i rozličným hmyzem a strdimily.</p>

Západní pobřeží Afriky (oblast Namaqualandu)	
<p><b>Stapelia gigantea</b></p> 	<p>Květ dorůstá až průměru dezertního talíře a pachem připomíná pach zkaženého masa. Spolehlivě tak do několika minut přivábí masařky, které omámené nakladou svoje potomstvo ke zdroji zápachu – středu chlupatého květu. Larvy však zajdou smrtí hladem, ale to už se většinou matička nedozví. Ta většinou v (aniž by opět tušila) svou chlupatou nohou přenese vytržený pylový orgán – pollinium ze středu květu na květ jiný. Pokud se v případě nepřibuzné rostliny podaří tento orgán „umístit“ na místo, uprázdňené od pollinia jinou mouchou, dojde ke sprášení a začne se vyvíjet plod – dvourohý lusk.</p>
<p><b>Encephalartos horridus</b></p> 	<p><b>Píchoš hrozný</b> (<i>Encephalartos horridus</i>) je rostlina v čeledi kejákovitých (Zamiaceae) a třídě cykasy. Tento druh se díky barvě listů řadí mezi skupinu tzv. modrých cykasů, velmi atraktivních a proto i ohrožených cykasů. Druhový název <i>Encephalartos</i> pochází z řeckých slov <i>en</i> (uvnitř, v), <i>kephali</i> (hlava) a <i>artos</i> (chleba), poprvé použitých německým botanikem Lehmannem. Název vychází ze skutečnosti, že z rostliny se získávala hmota na pečení chleba (nepravé ságo). Jedná se o chráněnou rostlinu, jejíž přežití je v přírodě ohroženo. Druh <i>Encephalartos horridus</i> je zapsán na hlavním seznamu CITES I, který kontroluje obchod s ohroženými druhy.</p>
<p><b>Aloe dichotoma</b></p> 	<p>Vyskytuje se v Namibii a na západě Jihoafrické republiky, především v provincii Severní Kapsko. Roste na vyprahlých kamenitých stanovištích, ve vegetaci sukulentů a v různých typech suchých trávníků; provází území s velmi nízkými úhrny srážek, ať už přicházejí v létě nebo v zimě. Dnes jsou známy spíše jednotlivě rostoucí jedinci, v minulosti tvořil častěji i souvislé „lesíky“. Kvete v zimě.</p>








<p><b>Pachypodium namaquanum</b></p> 	<p>Nejnižší z afrických teras představuje oblast kapského <b>Namaqualandu</b> a <b>Little Karoo</b>. Dominantu zde tvoří vzácné trnité <b><i>Pachypodium namaquanum</i></b>. Jedná se o posvátnou rostlinu domorodců, kteří věří, že se v jejich kmenech ukrývají duše zemřelých předků.</p>
<p><b>Dioscorea elephantipes</b></p> 	<p>Z veliké dřevnaté hlízy, z níž vyrůstají bohatě olistěné ovíjivé výhony. Jedná se o jam druhu <b><i>Dioscorea elephantipes</i></b>, lidově zvaný „sloní noha“. Vnitřek jamy je vyplněný tzv. houbovitou strukturou, ve které rostlina shromažďuje zásoby vody</p>
<p><b>Epifitní kmen s tilandsiemi, orchidejemi</b></p>  	<p>Epifyty jsou organismy rostoucí na žijících rostlinách, ale vyživující se samostatně, tj. ani částečně na nich neparazitující. Termín epifyt pochází z řeckého epi- (znamenající 'na') a phyton (s významem 'rostlina'). Obvykle se tímto termínem označují vyšší rostliny (tillandsie, orchideje, kapradiny, bromélie), ale existují také epifytické bakterie, houby, řasy, mechy, kapraďorosty či lišejníky. Epifytické rostliny se zachycují krátkými kořeny kmenů a větví stromů, jsou hojné v tropických deštných lesích. Živí se tzv. rostlinným humusem, který se atmosférickými srážkami hromadí v trhlinách kůry. Vodu dokážou přijímat ze vzdušné vlhkosti, která bývá až 100%.</p>





<b>Austrálie a Tichomoří</b>	
<p><b>Agathis ovata</b></p> 	<p>Damaroně rodu <b>Agathis</b> na první pohled jako jehličnany nevypadají, jejich ploché jehlice jsou široké až 2 centimetry. Šišky však potvrzují botanické zařazení, jsou velmi zajímavé, kulaté a velké jako tenisový míček. Celkem 21 druhů rodu <i>Agathis</i> v přírodě najdeme od Filipín a Malajského poloostrova, přes Borneo, Celebes, Novou Guineu a 2 malé oblasti severovýchodní Austrálie až na Fiji, Novou Kaledonii a sever Nového Zélandu. Z kůry <b>Agathis australis</b> vytéká vonná světle žlutá pryskyřice, kterou místní lidé žvýkají. Z téhož druhu se v zemi nalézá fosilní pryskyřice „kauri“, která bývala vyhledávána pro výrobu vysoce kvalitních průhledných laků, používaných k přetírání olejových obrazů. Dříve se damaroně používaly na výrobu nábytku, dnes jsou většinou již vzácné a jejich lehké a trvanlivé dřevo se používá například k výrobě basketbalových košů.</p>
<p><b>Pandanus – pandán</b></p> 	<p>Jsou to většinou dřevnaté stromy, keře nebo liány. U lián jsou úponky kořenového původu, většinou to jsou pozemní rostliny, řidčeji epifyty. Některé druhy rodu pandán (<i>Pandanus</i>) se v tropech pěstují pro jedlá plodenství nebo semena a některé druhy poskytují materiál pro textilní průmysl a výrobu pytlů, košů, klobouků aj. Jiné druhy se dají pěstovat jako pokojové rostliny. Jsou známy asi 4 rody a cca 885 druhů (ovšem asi 700 z toho zabírá rod <i>Pandanus</i>), které jsou rozšířeny v tropech mimo Ameriku, hlavně Afrika, Managaskar, jižní Asie, severní Austrálie, zřídka přesahují až do teplejšího mírného pásma (Nový Zéland).</p>
<b>Jižní Amerika</b>	
<p><b>Ceiba pentadra – kapok</b></p>	<p>Ceiba je tropický strom vysoký až 70m. Mladé stromy s kuželovitými ostny na kmeni a s téměř v pravém úhlu odstávajícími větvemi v pravidelných odstupech, staré stromy mají mocné deskovité kořeny a deštníkovitou korunu. Listy za sucha opadávají, jsou dlouze řapíkaté. Většinou kvete v bezlistém stavu. Plody jsou</p>



	<p>protáhlé toboleky, až 15cm dlouhé, pukající pěti chlopněmi, hustě vyplněné bílou vlnou, uvnitř až asi 100 tmavohnědých semen.</p> <p>V tropické Americe přechází kapok deštný prales. Původním obyvatelům se proto zdálo, že drží nebe. Jeho květy voní po kyselém mléku a jsou opylovány netopýry.</p>
<p><b>Bromelie</b></p> 	<p><b>Bromélie</b> je rod tropických rostlin z čeledi broméliovitých (<i>Bromeliaceae</i>). Rostliny byly pojmenovány po švédském botanikovi Olafu Bromeliovi. Pocházejí z tropické Ameriky a většina z nich žije epifytním způsobem života. To znamená, že rostlina roste přisedle na jiných stromech v jejich korunách. Existují mezi nimi i výjimky. Tu představuje například nejznámější bromélie - tolik oblíbený ananas.</p> <p>V době květu z listové růžice lesklých, tuhých listů vybíhají pestře zbarvené stonky, které nás tak svou krásou přitahují. Nejedná se ovšem o květy. Jsou to sytě zbarvené listeny, které se za ně vydávají, aby přilákaly hmyz. Skutečné květy jsou totiž velmi drobné a nenápadné. Po odkvětu mateřská rostlina uhynie. Před tím však stihne vyhnat několik odnoží, které následně pokračují v růstu.</p>
<p><b>Anthurium</b></p> 	<p>Dodnes byla popsána téměř tisícovka druhů. Všechny pocházejí z tropické Ameriky, od Mexika až po jižní Peru a Brazílii. Nejvíce druhů roste na severu Kolumbie, v oblastech, které patří mezi nejdeštnější části světa. Více než tři čtvrtiny všech anturií rostou na stromech jako epifyty, další obsazují stanoviště na skalách a na prudkých stráních a jen málo druhů najdeme na zemi. Antúria jsou okrasná nejen barevným květenstvím a dekorativním plodenstvím, ale i listy, zajímavými svým tvarem, barvou, kresbou či povrchovou strukturou.</p>
<p><b><i>Bixa orellana</i> - oreláník barvířský</b></p>	<p>Oreláník je rozšířený od Mexika po Peru a Bolívii. Kvete růžovými květy podobnými jabloňovým, které se po oplození mění v</p>






	<p>hustě ježaté toboleky. Míšek plodů obsahuje hned dvě barviva – žlutý <i>orellin</i> a cihlově červený <i>bixin</i>, odtud i jeho latinský název. Orellin se užíval k barvení másla a sýrů, dnes se používá v potravinářství a kosmetice, v latinské Americe se jím barví například maso při pečení, používal se i jako barvivo do rtěnek. V textilním průmyslu se používá i bixin, z něhož se vyrábějí vodové a olejové barvy.</p>
<b>Seychely</b>	
<b>Verschaffeltia splendida</b>	<p>Palma pochází se souostroví Seychely. Vytváří chůdovité kořeny, které v přírodě mohou být i 1m vysoké. Zvláštností jsou tenké jehlovité ostny, kterými jsou hustě pokryté kmínky mladých palmiček. Slouží k ochraně měkkého kmene před ožíráním seychelskými obřími želvami. Později, když palmička povyroste a kmen zdřevnatí, ostny ztrácí.</p> <p>Vyhledává vlhká až podmáčená místa, často na březích potůčků a na prudkých svazích periodicky zaplavovaných strží v stabilně horkém a velmi vlhkém tropickém klimatu. Optimum nalézá v nadmořských výškách 300–850 m, níže sestupuje jen podél větších toků. Zpravidla vytváří malé kolonie</p>
<b>Madagaskar</b>	
<b>Palma poutníků (<i>Ravenala madagascariensis</i>)</b>	<p>Ravenala je často nazývaná Palmou poutníků. Podle mnoha legend pozná světové strany, má své mohutné listové vějíře vždy orientované severo-jihním směrem. Kromě toho zadržuje v listových pochvách vodu, která může poskytnout záchranu žíznícímu cestovateli. O vodu nezávadnou, pitnou je tu nouze. V listových pochvách mívá sice vody dost, je ale hnilý, s napadanými částicemi organického původu. Ravenala však pitnou tekutinu skutečně skrývá, a to přímo v „srdci“, v růstovém vrcholu skrytém uvnitř vějíře listů. Domorodci moc dobře vědí, kam seknout mačetou, aby se trefili přímo do „pramene“. Po správném úderu vystříkne proud několika litrů čiré nezávadné rostlinné šťávy, kterou je nutné zachytit do nějaké nádoby.</p>
	

<p><b>U jezírek</b></p> <p><i>Heliconia bihai</i></p> 	<p>Helikonie je blízce příbuzných strelciím a banánovníkům. Mnoho desítek druhů je rozšířeno v tropické Střední a Jižní Americe, kde obývají nížinné deštné lesy a mokřady, kde mají k dispozici spoustu živin, vody a světla, které potřebují k životu, často proto obsazují břehy řek, bahnité příkopy u cest nebo vlhké okraje pastvin, kde bývá bohatá půda. Většina druhů dorůstá výšky mezi 2-5 metry a podzemním hlízovitým oddenkem se rozrůstají do rozsáhlých trsů. Květenství se výborně hodí k řezu, řada druhů i odrůd se pěstuje komerčně. Sytě červená květenství, která se v expozici objevují v průběhu celého roku, patří druhu <b>Heliconia bihai</b>.</p>
<p><i>Aristolochia gigantea</i></p> 	<p>Podražec velkokvětý, <i>Aristolochia gigantea</i> pochází ze Střední Ameriky ze souostroví Antily. Bizarní tmavohnědé, až 30 cm velké květy upoutávají skvrnou oranžové barvy připomínající magické oko, květ navíc krásně voní po citróněch.</p>
<p><b>Mangrove</b></p> 	<p>Na obou březích jezírka rostou rovněž stromky mangrove, na americké straně zástupce rodu <b>Rhizophora</b> a na opačné <b>Bruguiera gymnorhiza</b> z tropů Starého světa. <b>Mangrovy</b> jsou azonální společenstva ohrožených a chráněných stromů vyskytující se v brakických vodách (tedy v deltách řek, kde se sladká voda mísí se slanou). Dále je pro ně typická pravidelná kulminace výšky vodní hladiny a výskyt v tropických oblastech. Z rostlinstva se zde vyskytují dřeviny s opěrnými a dýchacími kořeny. Je zde častá viviparie.</p>




<p><b>Philodendron selloum</b></p> 	<p>Největší filodendron v expozici se jmenuje <b><i>Philodendron selloum</i></b> a je jednou z prvních rostlin, které byly v našem skleníku vysazeny. Potrhané listy umožňují přístup světla do nižších pater rostliny.</p>
<p><b>Hymenocallis litovalis</b></p> 	<p>Omamně vonící rostlina s roztřepenými okvětními lístky a nápadně dlouhými tyčinkami.</p>
<p><b>Cyperus alternifolius</b></p> 	<p>Je vysazený na kraji jezírka, jedná se o běžně pěstovaný druh nepravého papyru druhu <b><i>Cyperus alternifolius</i></b></p>
<p><b>Za jezírky</b></p>	
<p><b>Tetradenia riparia</b></p> 	<p>Tetradenia riparia je původem ze severní Afriky, patří do čeledi hluchavkovitých (<i>Lamiaceae</i>). Pěstuje se jako okrasná rostlina i jako léčivka (a koření) - proti žaludečním potížím, malárii a inhalace sušených listů pomáhá proti bolestem hlavy. Tak ji aspoň používaly původní kmeny Zulu v Africe. V současné době je rostlina intenzivně farmaceuticky zkoumána. Je to rychle rostoucí keř, ročně naroste až 80 cm, celkově v domovině dorůstá do 3 až 5 metrů, u nás pochopitelně méně. Rostliny jsou samčí a samičí, liší se barvou květů (růžová a bílá), kvetou ještě před olistěním na konci větvíček a voní.</p>




<p><b>Platycterium bifurcatum</b></p> 	<p>Často bývají chybně označovány českým jménem parožnatka, toto jméno však patří vodním řasám rodu <b>Chara</b>. Ze všech epifytních kapradin jsou patrně nejznámější a také nejčastěji pěstované. Celkem známe 15 druhů, přičemž vystavené <b>Platycterium bifurcatum</b> se navíc dělí do 3 poddruhů. Rod je rozšířen v jihovýchodní Asii, ve východní Austrálii, v Africe a na Madagaskaru, jeden druh roste i v amazonské nížině Peru a Bolívie.</p> <p>Platycteria jsou zajímavá především výraznou dvoutvárností listů. Sterilní (primární) listy mají okrouhlý nebo ledvinitý tvar, mladé jsou zelené, ale postupně hnědnou a získávají papírovitou konzistenci. Jejich úkolem je zachycovat vláhu a opadané rostlinné i živočišné částičky, rozkládající se na humus. Druhý typ listů (sekundární, plodné) je zelený, vzpřímený nebo převislý, většinou vidličnatě nebo parohovitě členěný a vytváří výtrusnice. Plodné listy mohou být dlouhé od 30 cm až po dva metry.</p>
<p><b>Alpinia purpurata</b></p> 	<p>Pochází z Melanésie, domácí mezi Novou Kaledonií a Vanuatu. V tropech nechybí snad v žádném parku či zahradě. V ideálních podmínkách dorůstá i čtyřmetrové výšky. Listeny květenství bývají jasně červené, pěstují se však i odrůdy s listeny růžovými, meruňkovými nebo bílými. Nevelké a poměrně nenápadné květy jsou bílé. Po odkvětu často mezi listeny květenství vyrůstají mladé rostliny (viviparie – živorodost). Řezaná květenství vydrží ve váze 2-3 týdny, používají se do mohutných slavnostních aranžmá při státnických návštěvách, svatbách a podobných příležitostech. V posledních letech bývá v prodeji i u nás.</p> <p>Naši rostlinu nám přivezla v roce 1995 manželka bývalého prezidenta republiky, paní Olga Havlová, která ji dostala darem při návštěvě Singapuru.</p>



<p><b><i>Calamus vestitus</i> – ratan</b></p> 	<p>Ratan je populární a módní materiál nejen na elegantní lehký nábytek i na bytové doplňky. Získává se z tenkých kmenů ratanových palem. Je to obrovská skupina většinou popínavých a ostnitých palem s centrem rozšíření v jižní Asii, celkově obsahuje 15 rodů a počet druhů dosahuje téměř 600. Ratany svými tenkými a výrazně ostnatými kmínky prorůstají okolní vegetací, ostny se zaklesávají do kmenů a větví stromů a šplhají vzhůru. Ostny mají také na spodní straně listů a konce listů bývají u některých druhů prodloužené ve zvláštní, hustě ostnitě dlouhé výrůstky zvané ciry. Pomáhají si i nevyvinutými ostnatými květenstvími. Podle dostupné opory mohou ratany měnit směr růstu a vytvářejí obtížně prostupné houštiny.</p>
<p><b>Severní Amerika</b></p>	
<p><b><i>Vanilla planifolia</i></b></p> 	<p>Pochází z jižního Mexika z tropické vlhké nížiny státu <b>Veracruz (veracruz)</b>. Indiáni kmene <b>Totonaco (totonako)</b>, kteří ji pokládali za dar bohů, ji zde pěstovali dávno před příchodem španělských dobyvatelů a plantáže vanilky živí tento region dodnes. Staré kroniky tradují, že již Hernán Cortéz při setkání s aztéckým vládcem Moctezumou ochutnal nápoj <b>chocolatl (čokolatl)</b>, tedy čokoládu, kořeněnou vanilkou a chili. Aztékové často vanilku používali v tehdejší medicíně a jako afrodiziakum.</p>
<p><b><i>Aristolochia arborea</i></b></p> 	<p>Je typickým příkladem dřeviny kvetoucí z kmene – jeho hnědobílé květy připomínají malé houbičky úhledného tvaru. Tato rostlina má velmi zajímavou historii: začátkem minulého století sebrali tento druh na jediné známé lokalitě v Mexiku vědci z botanické zahrady v Leidenu. Rostlinu poté množili a darovali do několika dalších sbírek, mimo jiné i do zahrady Kebun Raya na Jávě. Všechny rostliny pěstované v Evropě postupně uhynuly, přírodní lokalita v Mexiku byla zničena a druh se zachoval pouze v zahradě na Jávě, odkud v sedmdesátých letech dovezli botanici z Bonnu několik řízků zpět do Evropy. Odtud se opět pomalu šířila do dalších zahrad, tedy i do skleníku v Praze.</p>

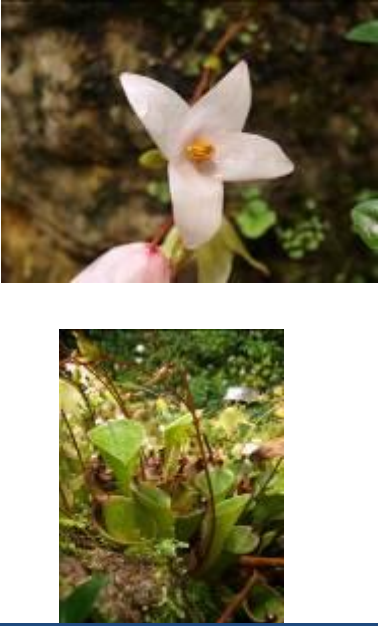


	V přírodě nebyla <i>Aristolochia arborea</i> již nikdy znovu nalezena.
<b>Bambus</b> 	<b>Bambus</b> je souhrnný název pro několik rodů stálezelených dřevnatých trav z čeledi lipnicovitých. Do podčeledi <i>Bambusoideae</i> se řadí asi 45 rodů s více než 600 druhy, „pravých“ bambusů (rod <i>Bambusa</i> ) bylo popsáno přes 70 druhů. Některé dorůstají výšek až 40 metrů, na druhé straně mezi nimi najdeme sotva půlmetrové trpaslíčky. Dřevnatá stébla vyrůstající z plazivého oddenku jsou dutá, oddělená v článcích vnitřními přepážkami. Z kolének vyrůstají kratší postranní větévky. Mají úžasně rozmanitou biologii. Některé kvetou každoročně, většina jich však po odkvětu odumírá a populace se obnovuje ze semen. Často se sklízí a konzumují velmi mladé výhony, oblíbené jako zelenina. Stébla slouží nejen jako stavební, nábytkářský či košíkářský materiál, v Asii se používají i k výrobě papíru. Z bambusových listů se pletou rohože nebo klobouky, čerstvé slouží jako krmivo pro dobytek.
<b>Vietnam</b> 	<i>Caryota mitis</i> s typickými, dvakrát zpeřenými listy tvarem připomínající rybí ocas. Vlákna z listů se používají na výrobu velmi pevných provazů, kterými Thajci a Indové přivazovali pracovní slony.
<b>Jáva, Borneo, Sumatra, Sundské ostrovy</b>	
<b>Medinilla magnifica</b>	Pochází z ostrova Jáva a patří mezi nejčastěji pěstované druhy. Je to teplomilný, nížinný druh, který potřebuje vysokou vzdušnou vlhkost a dostatek světla. Ačkoliv se jedná často o velmi působné a nápadné rostliny, dodnes není jasné kolik druhů rodu <i>Medinilla</i> vlastně existuje. Některá literatura uvádí počet 150, jinde

	<p>400, revize rodu dosud nebyla udělána. Rod <i>Medinilla</i> je rozšířen v tropech obrovské oblasti mezi Afrikou a Polynésií, vývojovým centrem je souostroví Filipíny, kde najdeme největší druhové bohatství. Rostou v deštných lesích nížin, častěji však v horách až nad hranici lesa. Většinou jsou to keřky až mohutné keře, velikosti 25 cm až několik metrů, jiné rostou jako popínavé liány. Mnoho druhů roste jako epifyty na stromech. Některé druhy atraktivně kvetou, jiné mají drobné kvítky o šířce 2-3 mm. Plody jsou nápadné kulaté bobule v barvě bílé, růžové, oranžové až černé.</p>
<p><b>Angiopteris</b></p>  	<p>Tato rostlina patří mezi nejmohutnější kapradiny světa. Zároveň je to archaický rod, který má své místo mezi vývojově nejstarší rostliny světa. Roste v tropech Starého světa mezi Polynésií, podhůřím Himálaje a Madagaskarem. Angiopterisy jsou stínomilné kapradiny, které vyžadují vysokou vlhkost a často i blízkost nějaké říčky nebo potoka. Většina z nich dorůstá obřích rozměrů. Udává se, že kmen (jen zdánlivě dřevnatý) může dorůst až 3 metry výšky a metrového průměru, listy <i>Angiopteris evecta</i> dorůstají délky až 7 metrů. Je příbuzný pravěkým, karbonickým stromovitým kapradinám, jejichž zkameněliny patří do rodu <i>Psaronius</i>.</p>
<p><b>Strongylodon macrobotrys</b></p>	<p>Dřevnatější liána z čeledi bobovitých se v přírodě pne po stromových velikánech a běžně dosahuje délky 20 metrů. Vytrvalé trojčetné listy jsou lesklé a v čase rašení temně fialové. Má obrovské převislé hrozny velkých člunkovitých květů. V přírodě se Strongylodon vyskytuje v deštných lesích s nadmořskou výškou do 1000 metrů, nejčastěji na březích řek, kde se pne po stromových velikánech. Květy po okraj</p>

	<p>naplněné nektarem v lese září i v noci a přitahují opylovače – netopýry. Ti zavěšení na pevných stopkách květenství pijí nektar a roznášejí na svých tělech pyl. Plody jsou oválné až pěticentimetrové lusky obsahující velká hnědá semena.</p> <p>Na Červeném seznamu je <i>Strongylodon</i> označen jako zranitelný. V přírodě, na rozdíl od jiných filipínských druhů, není při své velikosti ohrožen nezákonným a bezohledným sběrem, ale odlesňováním. Největším nebezpečím je pro něj proto ztráta opory.</p>
<p><b>Myrmecodium</b></p> 	<p>Myrmekofilní rostliny se vyskytují v tropických pralesích. Mezi rostliny „spolupracující“ s mravenci patří zástupci rodů <i>Myrmecodia</i>, <i>Hydnophytum</i>, <i>Dischidia</i>, <i>Acacia</i> a další. Ve své domovině žijí v symbióze s mravenci. Jedná se o způsob spolupráce, z kterého mají prospěch oba – rostlina i mravenec. Rostliny poskytují mravencům pohodlný domov přímo ve svém těle a mravenci jim na oplátku zajišťují živiny, vodu a slouží rostlinám jako jejich „tělesná stráž“. Mnohé myrmekofilní rostliny totiž tvoří v prostorech, kde mravenci žijí, „vnitřní“ kořínky, jimiž vláhu a živiny vstřebávají.</p>
<p><b>Chlazená část</b></p>	
<p><b>Amerika</b></p>	
<p><b>Fuchsia</b></p> 	<p>Celou expozici propojují plané druhy fuchsii, kvete zde <b><i>Fuchsia boliviana</i></b> s 10 cm dlouhými trubkovitými květy i <b><i>Fuchsia minimiflora</i></b> z Popocatepetlu, jejíž kvítky měří sotva půl centimetru.</p>
<p><b>Epidendrum radicans</b></p>	<p>V přírodě obývá území od Mexika až po Ekvádor. Roste především v chladnějším, deštivém klimatu vrchovin a hor v nadmořských výškách od 900 až po 2500 metrů nad mořem. Jejím oblíbeným stanovištěm jsou otevřené horské louky, travnaté strmé svahy nebo skalky a velké balvany, které již zarostly mechem a kobercem rostlin. <i>Epidendrum radicans</i> má</p>



	<p>zajímavý způsob růstu, není epifytem ani terestritem (vyrůstajícím ze země). Potřebuje světlé travnaté porosty bez vyšších dřevin. Dlouhé plazivé stonky prorůstají trávou a spouštějí kořeny do trsů trav, prakticky se nedotýkají povrchu země a rozrůstají se všemi směry do okolí. Množí se rozlámáním stonku na několik menších kusů.</p> <p>Ve své domovině tato orchidej není vzácná, na vhodných místech svítí tisíce oranžových květů.</p>
<b>Filipíny</b>	
<p><b>Láčkovky</b></p>   	<p>Láčkovka (<i>Nepenthes</i>) je jediný rod čeledi láčkovkovité (<i>Nepenthaceae</i>). Tyto rostliny lapají drobné živočichy pomocí speciálních lapacích orgánů, láček, které vznikají přeměnou listu. Největší počet druhů můžeme nalézt na Borneu a Sumatře, kde se vyskytuje nejvíce endemických druhů.</p> <p>Láčkovky mají slabý kořenový systém a obvykle poléhavý či popínavý stonek, často i několik metrů dlouhý. Ze středního žebra listu na jeho špičce vystupuje úponek, na jehož konci pak vzniká láčka. Úponek často slouží k přichycení k opoře. Uvnitř láčky je tekutina, která obsahuje trávicí enzymy. Ty rozpouštějí lapenou kořist.</p> <p>Uvnitř láčky se nacházejí žlázy vstřebávající rozkládanou potravu. Nad hladinou je hladká vosková vrstva, která kořisti znemožňuje únik z pasti. Vstup do láčky lemuje hladké obústí, často pestrébarvené a zdobené žebry. Nad obústím se nachází víčko, chránící láčku před deštěm. Na spodní straně víčka se mohou vyskytovat nektarové žlázy, lákající kořist.</p> <p>Kořisti bývá většinou hmyz, ale větší druhy jako třeba <i>N. rajah</i> či <i>N. rafflesiana</i> mohou „ulovit“ i drobné obratlovce jako třeba krysy či ještěrky.</p>
<b>Stolové hory</b>	
<p><b>Heliamphora</b></p>	<p>Heliamfory se vyskytují na svazích a vrcholcích náhorních plošin jihoamerických stolových hor Guyanské vysočiny (tepuis), které se rozprostírají na ploše třech států: jižní Venezuely, Guyany a severní Brazílie. Jsou právem považovány za jedny z nejatraktivnějších masožravých rostlin.</p>

	<p>Vytvářejí vzpřímené zeleno-červené souměrné láčky zevnitř vystlané chloupky. Velikost rostlin je různorodá, pasti nejmenšího, čerstvě popsaneho druhu. <i>H. pulchella</i> nejsou větší než 8 cm, zatímco např. mnohaletá <i>H. tatei</i> může mít v přírodě při zdřevnatělém kmínku až 1,5 metru! V současné době je známo 12 druhů a několik variet. Kořistí heliamfor je drobný hmyz, zejména mravenci. Plošiny stolových hor jsou naprosto izolované od okolního světa. Proto se na každé hoře vyvinuly samostatně izolované populace rostlin i živočichů, které procházely vlastním vývojem po tisíce let.</p>
<p><b>Brocchinia sp.</b></p> 	<p>Zástupci rodu <i>Brocchinia</i> jsou bromélie rostoucí na zemi, na skalách i jako epifyty. Nejmenší druh měří i s květenstvím 5 cm, zatímco největší (<i>Brocchinia micrantha</i>) až 8 m. Listy má v růžici, která je buď přízemní, nebo na vrcholu stonku. Pochvy listů jsou obvykle velké, hnědočerné a lesklé. Ve středu listové růžice se u mnohých druhů zachycuje voda. Čepele listů jsou celokrajné.</p> <p>Rod zahrnuje 19 druhů a vyskytuje se pouze v oblasti Guyanské vysočiny. Brocchinie vyvinuly řadu způsobů, jak ve velmi chudém prostředí získat živiny. U některých druhů (<i>Brocchinia reducta</i> a <i>B. tatei</i>) byla prokázána masožravost. Druh <i>B. acuminata</i> je myrmekofilní. U některých populací <i>B. tatei</i> byla prokázána symbióza s dusík vázajícími kyanobakteriemi. Ve středu růžic některých druhů se zachycuje voda spolu s organickým materiálem a stává se tak zdrojem živin.</p>
<p><b>Utricularia sp.</b></p> 	<p><b>Bublinatka (<i>Utricularia</i>)</b> je nejhojněji zastoupený rod masožravých rostlin, čítá 214 druhů a je rozšířen ve všech klimatických pásmech od Antarktidy po tropy s výjimkou nejsušších oblastí a mnoha ostrovů. Většina druhů se vyskytuje v Jižní Americe. Zastoupení rodu ve volné přírodě, zejména v bažinatých oblastech, klesá v důsledku</p>



znečištění a ztráty původního prostředí. Každá past tvaru měchýřku je velká 0.5 - 4.0 mm v průměru. Vznikla přeměnou listů. V lapacím měchýřku je vakuum a každý z měchýřků má víčko opatřené titěrnými chloupky. Víčko bývá obvykle zavřené, ale když se nějaký drobný živočich (prvok, roztoč, korýš, drobný hmyz, nebo jeho larva) dotkne chloupků, víčko se prudce otevře a podtlak vsákne kapku vody i s živočichem do měchýřku. Víčko se opět přiklopí, a proto oběť nemůže uniknout. Tento proces trvá pouze zlomek sekundy.